

الثورة الصناعية الرابعة

الفرص والتحديات

المحرر: د. سهى معاد، 2019



الثورة الصناعية الرابعة

الفرص والتحديات

المحرر: د. سهى معاد، 2019

قائمة المحتويات

كلمة أمين عام إتحاد المصارف العربية
الأستاذ وسام فتوح

إن الثـورة الصناعيــة الرابعة باتت واقعاً حقيقياً لــه آثار كبيرة على مختلف القطاعات ومن أبرزها المصارف.

ومن هذا المنطلق وإيماناً بأهمية الثورة الصناعية الرابعة وإنعكاساتها على المصارف وأهمية التدريب لمواكبة هذه الثورة وتأهيل الكوادر المصرفية للقيام بدور ريادي في ظلها ومقاربة تحدياتها، يقدم إتحاد المصارف العربية هذا الكتاب الذي إستوجب مجهوداً كبيراً وشـاملاً لتغطية كل النواحي المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة، بدءاً بالتعريف عنها وعن تقنياتها والتي سـتغيِّر مسـار العمل وتتطلب تشـريعات خاصة بها وأهمها تشريعات تتعلق بالأمن السيبراني، والتدريب، وإعادة هيكلة العمل في القطاعات المتأثرة بالثورة الصناعية الرابعـة. ويتضمن الكتــاب تطبيقات لمختلف الدول التي قد يكـون لها الدور الريادي في مواكبـة هذه الثورة وبينها دولة الإمارات العربية المتحدة، الصين، دول المنظمة الأوروبية وألمانيا وغيرها.

كما يحرص الكتاب على عرض نظرة مستقبلية لواقع الثورة الصناعية الرابعة، ويخلص إلى تقديم التوصيات لمختلف فئات المجتمع.

وتجدر الإشــارة إلى أن إتحاد المصارف العربية، وفي ظل مسـيرته الطويلة في تطوير وتعزيـز المهنـة المصرفيـة، يحرص على تأميـن الدور الريـادي للمصـارف العربية في ظـل الثورة الصناعيــة الرابعة وذلك بتقديـم التدريب على التقنيـات والتطبيقات والنظم والسياسـات التي تسـاعد المصـارف على مواجهة تحديات هذه الثـورة، ولا ينحصر دور إتحـاد المصــارف العربية على تهيئة القطـاع المصرفي لريادة الثـورة الصناعية الرابعة بل تتعدى جهوده إلى توجيه وتدريب وتوعية سـائر القطاعات المعنية بهذه الثورة وأهمها قطاع الدفاع والصحة والمكننة والإدارة والتعليم والتصنيع، وغيرها من القطاعات.

كلمة المحرر
الدكتورة سهى معاد

إنــه لمن دواعي ســروري أن أضع بين أيديكم هذا الكتاب الــذي يتناول موضوع الثورة الصناعية الرابعة من جميع نواحيها.

ويعتمد هذا الكتاب أسـلوباً موجزاً وسـهل القراءة ويهدف إلى تحفيز التفكير والرؤية المسـتقبلية ، وتعزيـز البحوث والتطوير ، وإلهام إسـتراتيجيات وسياسـات وأنظمة عمل ونمـاذج تعاون جديـدة لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ومواجهـة التحديات الي تواجهها والاسـتفادة من الفرص المتاحة منها. إن القراء المستهدفون من كتاب «من سيقود الثورة الصناعيــة الرابعــة» هم المـدراء والقادة التنفيذيون وواضعو السياسـات والمسـتثمرون والأوساط الأكاديمية والأفراد الذين يرغبون في فهم مسار الثورة الصناعية الرابعة ليكون لهم دور ريادي في خضم هذه الثورة.

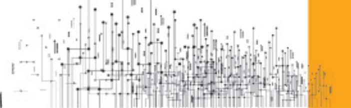
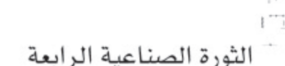
ونظراً للتغطية الشــاملة لجميع النواحي المتعلقة بالثـورة الصناعية الرابعة، فإن هذا الكتــاب يمــلأ فجوة كبيــرة في المعرفة ويحفـز الأبحاث والابتكار بين الأوسـاط الادارية والتنفيذية والسياسـية والأكاديمية في القطاع العام والخاص. وهو مرجع أساسـي شامل ودليل كامل لمختلف أوساط وفئات المجتمع.

أتمنى للقراء الاعزاء الاستمتاع بشمولية هذا الكتاب واستخدامه على أفضل وجه.

ويجدر بي أن أتقدم بجزيل الشـكر الى كل من سـاعد في إصدار هذا الكتاب والتقدير الكبير لأمين عام إتحاد المصارف العربية.

وما توفيقي الا باللّه عليه توكلت وإليه أنيب

محرر الكتاب د. سهى معاد

معجم المصطلحات

عربي	إنكليزي
الثورة الصناعية الرابعة	Fourth Industrial Revolution
إنترنت الأشياء	Internet of Things IOT
الذكاء الإصطناعي	Artificial Intelligence
البيانات الضخمة	Big Data
الأمن السيبراني	Cyber Security
الحوسبة السحابية	Cloud Computing
رؤية الجهاز	Machine Vision
الطباعة الثلاثية الأبعاد	3D Printing
البيتكوين	Bitcoin
العملة الرقمية	Digital Currency
سلسلة التوريد العالمية	Global Supply Chain
بيئة التعليم الإفتراضي	Virtual Learning Environment VLE
الواقع المعزز	Augmented Reality
الفئات الإقتصادية	Economic Stakeholders
النظم المتكاملة	Ecosystems

تمهيد - حول الكتاب

خلق تطور التكنولوجيا ورقمنة العالم ثورة صناعية جديدة يشار إليها باسم الثورة الصناعية الرابعة أو الصناعة 4.0. إن الثورة الصناعية الرابعة تطال العديد من القطاعات الاقتصادية وترمز إلى مجموعة من التقنيات مثل البيانات الضخمة والذكاء الإصطناعي والطباعة ثلاثية الأبعاد والإنترنت وغيرها من التقنيات الحديثة. وتفرض الثورة الصناعية الرابعة تغيُّراً جذرياً في نماذج وممارسات أعمال المؤسسات. مما يتطلب الاستثمارات الكبيرة للبقاء في الطليعة وقيادة الثورة الصناعية الرابعة. ويتوجب على المؤسسات أن تبتكر من أجل الاستفادة من الفرص المتاحة من الثورة الصناعية الرابعة وأن تمتلك المتطلبات الأساسية اللازمة لمواجهة التغييرات الناجمة عن الثورة الصناعية الرابعة. وعلى العمال الذين يواجهون عالم العمل 4.0 إكتساب مهارات جديدة في الأتمتة وتكنولوجيا المعلومات والبرمجة. وتعتبر الثورة الصناعية الرابعة ذات أهمية استراتيجية في ضوء أحدث التطورات العالمية. ففي ألمانيا قامت الحكومة بتخصيص مليون يورو لتشجيع البحث في الصناعة 4.0. وفي الولايات المتحدة الأميركية، قامت شركات التكنولوجيا، والمصنعون، والموردون، والوكالات الحكومية بتشكيل منظمة لقيادة التصنيع الذكي. وقد خصصت الحكومة البريطانية 4.7 مليار جنيه إسترليني للبحث والتطوير في مجال تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومنها الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والتكنولوجيا النقالة والطاقة الذكية. كما وأعلنت تيريزا ماي، رئيسة وزراء بريطانيا السابقة، أن الصناعة 4.0 هي من أهم المجالات التي يتم التركيز عليها في خطة الحكومة لتعزيز الاقتصاد البريطاني.

القراء المستهدفون

يتناول هذا الكتاب موضوع الثورة الصناعية الرابعة، وعواملها ، وتقنياتها ، والنظام البيئي المطلوب لقيادتها. وهو دليل لصانعي القرار وواضعي السياسات لتشريع إطار خاص بالثورة الصناعية الرابعة. وهو أيضًا مرجع أساسي للمؤسسات التي تحرص على تعلم أساسيات التغيير والإبداع لمواجهة المنافسة التي تواكب الثورة الصناعية الرابعة. ويساعد هذا الكتاب العمال الذين يرغبون في رفع كفاءاتهم التقنية ومهاراتهم الرقمية للانضمام إلى القوى العاملة المتخصصة في مجالات الثورة الصناعية الرابعة وسوق العمل الخاص بها. ويستفيد من هذا الكتاب جميع الأفراد والمؤسسات والاقتصاديين بما في ذلك كبار المستثمرين والمؤسسات المالية والمصارف. وهو موجه الى فئات متعددة

منها :

■ **صانعو القرار:** ويساعدهم الكتاب في وضع سياساتهم الوطنية في مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

■ **الدبلوماسيون:** ويساعدهم الكتاب في تطوير بروتوكولات التعاون الدولي وتعزيز الدور الريادي في خضم الثورة الصناعية الرابعة.

■ **المدراء التنفيذيون:** وتساعد المفاهيم الجديدة المطروحة في الكتاب على التخطيط للاستثمارات الضخمة في البنية التحتية للنظم الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة والنظم الإيكولوجية.

■ **المؤسسات المالية ووكالات التمويل العاملة على المستويين الوطني والعالمي:** ويساعدهم هذا الكتاب على وضع أسس الإبتكار وإعادة هيكلة العمل.

النتائج التعليمية من إستخدام الكتاب وآثارها

يعطي هذا الكتاب فهماً عميقاً لتطور الثورات الصناعية الأربع ويضع الخطوط العريضة لإستراتيجيات الحكومات في مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة. ويعرض نماذج وممارسات جديدة لواضعي السياسات والشركات والمستثمرين والعاملين في عالم الصناعة 4.0. ويناقش الكتاب تأثير الثورة الصناعية الرابعة على مسار العمال ويقترح نماذج أعمال جديدة للتكيُّف مع التغيير المطلوب.

ويعتبر هذا الكتاب مرجعاً تمهيدياً حول التقنيات المتقدمة المؤدية الى التحول الرقمي، وهو دليل لأفضل الفرص الاستثمارية في مجال التحول الرقمي.

وهذا الكتاب هو عبارة عن بوابة معرفة لمختلف الفئات والاقتصاديين. ويرشد إلى إقامة شراكات الإبتكار وصياغة الخطط والسياسات المستقبلية وتحفيز فرص الاستثمار الضخمة في تكنولوجيات الإبتكار والبنى التحتية والنظم الإيكولوجية.

ويساعد هذا الكتاب على تطوير برامج التمويل الوطنية وإلهام ممارسات الإبتكار العالمية لقيادة الثورة الصناعية الرابعة، وتطوير البرامج الأكاديمية في حقل الإدارة التنفيذية في مختلف المجالات المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة، وتطوير الخدمات المبتكرة في مختلف القطاعات الاقتصادية.

الفصل الأول - مقدمة

كلمة الإفتتاح

- ➢ الثورة الصناعية الرابعة يترتب عليها ثورة في جميع القطاعات.
- ➢ فرص العمل ستبقى فقط لذوي الخبرات بالتقنيات العالية المستوى.
- ➢ إقرأ وتعلَّم لتكون لك الريادة والقيادة.

ما هي الثورة الصناعية الرابعة

الصناعة 4.0 أو الثورة الصناعية الرابعة هو الاسم المعطى للاتجاه الحالي للأتمتة وتبادل البيانات في تقنيات التصنيع. وهو يشمل الأنظمة الفيزيائية السيبرانية، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية والذكاء الإصطناعي والبيانات الضخمة وغيرها من التقنيات الحديثة.

وتهدف الثورة الصناعية الرابعة الى تطوير ما يسمى «المصنع ذكي». وتساعد الأنظمة الفيزيائية السيبرانية على مراقبة العالم المادي وإنشاء نسخة افتراضية عن العالم المادي مما يساعد في اتخاذ القرارات وتسيير العمل. وتتواصل الأنظمة الفيزيائية السيبرانية وتتعاون مع بعضها البعض ومع البشر في الوقت الفعلي سواء داخليًا أو عبر الخدمات الإلكترونية.

ولد مصطلح «الصناعة 4.0» في عام 2011 في معرض هانوفر في ألمانيا. وفي أكتوبر 2012 قدم فريق عمل الصناعة 4.0 مجموعة توصيات إلى الحكومة الألمانية لإطلاق مفهوم وأنظمة الثورة الصناعية الرابعة، كما وأطلقت المفوضية الأوروبية مشروع بحث علمي لدعم تطورات الثورة الصناعية الرابعة.

ومن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة الآلات التي يمكنها التنبؤ والقيام بعمليات الصيانة بشكل مستقل أو تسيير الاعمال اللوجيستية بطريقة ذاتية بحيث يمكنها أن تتفاعل مع التغيُّرات غير المتوقعة في الإنتاج.

وفي خضم الثورة الصناعية الرابعة ، سوف يصبح عالم الإنتاج أكثر ترابطاً حيث يترابط كل شيء مع كل شيء آخر بواسطة إنترنت الأشياء، وهذا يعني أيضاً إدخال تعقيدات في الإنتاج وشبكات الموردين العالمية. وتزول حدود المصانع الفردية حيث يتزايد ترابط العديد من المصانع في مناطق جغرافية مختلفة.

القطاع المصرفي في ظل الثورة الصناعية الرابعة

إن هيكل الصناعة يتغير جوهرياً في ظل التطور التكنولوجي السريع وظهور المنافسين الجدد، وستختفي الأشكال التقليدية للبنوك المصرفية.

إن البنوك تواجه مشــكلات مع اختفاء الفروع المصرفية العادية وتزايد المنافســة من شــركات ومؤسسات مالية غير تقليدية تقوم بأعمال التمويل وتقديم المنتجات والخدمات الماليــة. إن كل بنك فــي العالم المعاصر يعتمد على إيرادات الفــروع المصرفية الرقمية علــى أمل حدوث انعكاس أعجوبي لســلوك العملاء، كما هــو الحال في بلدان مثل الصين وكينيا ودول أخرى في أفريقيا ، فإن الدفع عبر الهاتف المحمول أصبح الأكثر رواجاً .

وعلى القطاع المصرفي بناء نظام الغد من منطلق الثورة الصناعية الرابعة ومن المتوقع أن معظم البنوك لن تنجو وسوف تسقط وتزول.

إن نمــوذج الابتــكار الجديد يقتضي بتوســيع النظــام المصرفي الأساســي والإعتماد على الترابط التقني مما يتيح الابتكار خارج النظم المصرفية الأساســية بطريقة أرخص وأســرع بكثير، مع الحفاظ على الأمن الســيبراني مما قد يســاعد على تحقيق مكاســب كبيرة في مجال العمل. وعلى المصارف إكتســاب القدرة التنافســية ووضع استراتيجيات لإنشاء البنوك الرقمية المدعمة بشبكة إنترنت الاشياء التي تعتمد على الفيديو، والنقل، والتحليل لتطويرالخدمات والحلول المصرفية، بحيث يمكن للبنوك إجراء معاملات مريحة ومربحة لعملاء المصارف.

خصائص الثورة الصناعية الرابعة

إن الميزة الاولى للثورة الصناعية الرابعة هي شبكات أنظمة الإنتاج الذكية في مصانع المســتقبل التــي يمكنها الاســتجابة بســرعة متناهية للتغيُّــرات في مســتويات الطلب أو المخزون وإلى إكتشاف الاعطال بطريقة ذكية.

وتقــوم المصانــع الذكية بتنظيم نفســها وتمكين الإنتاج الخاص بــكل عميل على حدة. وهــذا يتطلب أن تكون البيانات متكاملة على نطاق واســع. وهنــاك حاجة أيضاً إلى تقنية أجهزة الاستشــعار الذكية لمســاعدة النظم الإلكترونية المســتقلة في إدارة الإنتاج وإدارة الصيانة والربط بين المراقبة والتنظيم المستقل.

ويمكن تحديد المواد والأجزاء اللازمة للإنتاج في أي مكان وفي أي وقت. ويتم تسجيل

جميع مراحل المعالجة في عملية الإنتاج.

أمــا الميزة الثانية للثــورة الصناعية الرابعة فهي التكامــل الأفقي عبر جيل جديد من شــبكات التوريد العالمية التي تتيح الشفافية المتكاملة وتمتاز بمستوى مرتفع من المرونة للاستجابة بسرعة أكبر للمشاكل وتسهيل وتحسين الانتاج.

تحديات الثورة الصناعية الرابعة

إن التحديات الكبرى التي تواجه الثورة الصناعية الرابعة هي:

■ **تكامــل البيانــات:** في عالمنــا القائم على البيانــات، نولد البيانــات بطرق مختلفة. فــي بيئة الإنتاج، يتم إنشــاء البيانات وتجميعها من أجهزة الاستشــعار المختلفة، وبيانات العمليــات، وبيانات المنتجات، وبيانات الجودة، وبيانات التصنيع ، وبيانات اللوجســتيات، وبيانات الشركاء، وبيانات البنية التحتية. كل ذلك ينتج عنه كم هائل من البيانات. كما وأن استخدام إنترنت الأشياء زاد في عدد وأنواع أجهزة إنترنت الأشياء بسرعة كبيرة .

■ **مرونــة العمليــات:** بما أن دورة حيــاة الانتاج في هذا العقد باتــت أقصر من العقد الســابق فقــد أصبحت المنتجات الفرديــة والمخصصة أيضاً حقيقة واقعــة. هذا التفرد والتخصيص يتطلب المرونة على مستوى الإنتاج بطريقة فعالة من حيث التكلفة. ومن أجل توفير هذه المرونة ، ينبغي على بيئة الإنتاج أن تكون قابلة للتكييف.

■ **الأمن السيبراني:** الأمن السيبراني هو مصدر قلق كبير اليوم وسيكون مصدر القلق الرئيســي في المســتقبل. إن الصناعات الحديثة تســتوجب الحفاظ على مصالح الناس، والمنتجات مما يستوجب الحذر من المخاطر السيبرانية.

الفرص المتاحة من الثورة الصناعية الرابعة

تتوقــع الــدول الصناعية الكبــرى، مثــل ألمانيا والولايــات المتحدة، أن تحقــق الثورة الصناعية الرابعة العديد من المزايا، تتراوح بين تزايد القدرة التنافسية العالمية وانعكاس الاتجــاه فــي نقل الإنتاج إلــى البلدان ذات الأجــور المنخفضة وافتتــاح المزيد من مواقع الإنتاج المحلية في أوروبا وأمريكا الشمالية.

ومــن أهم مزايا الثورة الصناعية الرابعة القدرة على التفاعل مع البنى التحتية الذكية، مثل تلك الخاصة بالهواتف الذكية، والشــبكات الالكترونية الذكية، والخدمات اللوجســتية

الذكية، والمنازل والمباني الذكية.

إن ترابط شبكات الأعمال والشبكات الاجتماعية لها دور كبير في التحول الرقمي في ظل الثورة الصناعية الرابعة. كل هذه الشبكات والواجهات الجديدة التي تثيرها الثورة الصناعية الرابعة عبر إنترنت الأشياء والخدمات والبيانات الضخمة تعني أن التصنيع مضطر للخضوع لتغييرات هائلة في المستقبل. ولا يزال هذا الاتجاه في مراحله الأولى في بعض الدول والشركات الصناعية والقطاعات الصناعية، ولكن في بلدان أخرى، أصبح التحول الرقمي في وضع جيد نسبياً.

إن أهم القطاعات التي ستحقق أكبر قدر ممكن من الفوائد من التحول الرقمي في ظل الثورة الصناعية الرابعة هي قطاعات البحث والتطوير وقطاعات التخزين والخدمات اللوجستية والإنتاج والخدمات والمشتريات والشراء والمبيعات، وتزداد أهمية البحوث والتطوير في مجالات المشتريات والإنتاج. وتجدر الاشارة الى أن قطاع الخدمات اللوجستية والمبيعات والخدمات لم تشهد حتى الآن سوى تحول بسيط في أعمالها ولكن هناك فرصاً كبيرة للإستفادة من الثورة الصناعية الرابعة.

المنهج المعتمد في الكتاب

يقدم هذا الكتاب عرضاً شاملاً لمختلف الموضوعات الرئيسية المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة.

ويستعرض مجموعة من المواضيع تشمل: التحديات والفرص، والسياسات والاستراتيجيات، والتقنيات الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة، والأفراد والمؤسسات المعنية، والنظم الإيكولوجية، والممارسات العملية الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة، ودراسات ونماذج تطبيق الثورة الصناعية الرابعة في مختلف الدول والقطاعات الاقتصادية.

ويعتبر هذا الكتاب مرجعاً أساسياً للتكنولوجيات المتقدمة التي تقف وراء التحول الرقمي والفرص الاستثمارية في مجال التحول الرقمي.

إن هذا الكتاب هو عبارة عن بوابة علمية لمختلف الأفراد والمؤسسات ورجال الأعمال والاقتصاد والسياسة. ويرشد في تأسيس شراكات الابتكار وفي صياغة الخطط والسياسات المستقبلية وفي تحفيز فرص الاستثمار الضخمة في تقنيات الابتكار والبنى التحتية والنظم الإيكولوجية الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة.

كيفية استخدام الكتاب

هذا الكتاب هو كتاب شامل عن الثورة الصناعية الرابعة ، وحوافزها ، والنظام البيئي المطلوب لقيادة الثورة الصناعية. ويعتبر هذا الكتاب دليلًا لصانعي السياسات مما يساعد في تشريع الإطار القانوني الخاص بالثورة الصناعية الرابعة والاستثمارات وممارسات البنوك.

ويعتبر هذا الكتاب أيضاً مرجعاً أساسياً للمؤسسات التي تحرص على تعلم أساسيات التغيير والإبداع لمواجهة المنافسة الناجمة عن الثورة الصناعية الرابعة. ويستفيد أيضاً من هذا الكتاب العمال الذين يرغبون في رفع مهاراتهم الرقمية للانضمام إلى القوى العاملة والمحركة للثورة الصناعية الرابعة. كما وأن هذا الكتاب هو مرجع أساسي للهيئات الأكاديمية التي ترغب في الحصول على معلومات حول تطور الثورات الصناعية الأربع المتتالية بحيث يعرض الكتاب القضايا الكبيرة في التحول الرقمي في الصناعة والأعمال وسوق العمل.

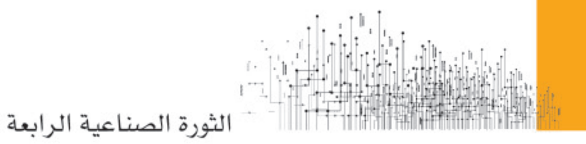
إن هذا الكتاب مفيد لجميع أفراد المجتمع والاقتصاديين بما في ذلك كبار المستثمرين والمؤسسات المالية والبنوك والهيئات الرائدة في الحكومة وقطاع الأعمال والجمعيات الأكاديمية والصناعية المهتمين بتعلم أفضل الممارسات لوضع أسس التغيير وإطار الحوكمة الجديدة الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة.

يعطي الكتاب فهمًا لتطور الثورات الصناعية الأربع ويضع الخطوط العريضة لاستراتيجية الحكومات في مواجهة الثورة الصناعية الرابعة ويقترح نماذج وممارسات جديدة لواضعي السياسات والشركات والمستثمرين والعمال.

ويعرض هذا الكتاب تأثير الثورة الصناعية الرابعة على الأعمال المصرفية، والأعمال التجارية، والتمويل. ويقترح نماذج أعمال جديدة للتكيُّف مع التغيير اللازم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة.

إن هذا الكتاب موجه إلى كافة فئات المجتمع:

- يستفيد صانعو السياسة من الكتاب في وضع سياساتهم الوطنية في مواجهة الثورة الصناعية الرابعة.
- يستفيد الدبلوماسيون من الكتاب في تطوير بروتوكولات التعاون الدولي وتعزيز دورهم القيادي للثورة الصناعية الرابعة.



- يستفيد التنفيذيون من المفاهيم الجديدة المقدمة في الكتاب في التخطيط للاستثمارات الضخمة في البنية التحتية للنظم الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة والنظم الإيكولوجية.
- تستفيد المؤسسات المالية ووكالات التمويل العاملة على المستوى الوطني والعالمي من الكتاب في تطوير برامج التمويل الوطنية الخاصة بها.
- ويساعد الكتاب في إلهام ممارسات الابتكار العالمية لقيادة الثورة الصناعية الرابعة.
- ويستفيد القطاع الأ كاديمي من الكتاب في تطوير البرامج التعليمية التنفيذية في مختلف المجالات المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة.
- ويستفيد الصناعيون من تطوير الخدمات المبتكرة لمختلف القطاعات الاقتصادية.

الفصل الثاني - الخلفية، والاتجاهات، والتطورات للثورة الصناعية الرابعة

أهم المواضيع المطروحة

- ➢ القضايا الكبرى التي تواجه الثورة الصناعية الرابعة.
- ➢ نظرة عامة على الثورات الصناعية الأربع.
- ➢ الاتجاهات السابقة والحالية.
- ➢ الحوافز والعوامل التمكينية للثورة الصناعية الرابعة.

الثورة الصناعية الاولى عام 1765: ثورة الآلات

في عام 100 ميلادي تم اكتشاف مبدأ القوة البخارية، لكن الأمر استغرق ما يقارب ألفاً وست مائة سنة أخرى لاستخدام الطاقة البخارية في الصناعة.

وفي عام 1769 تم إستخدام المحرك البخاري في التطبيقات الصناعية.

وإمتدت هذه الثورة الصناعية الأولى من نهاية القرن الثامن عشر إلى بداية القرن التاسع عشر. وشهد العالم ظهور المكننة مما ساعد في إستعمال الصناعة في الزراعة ودفع عجلة الاقتصاد.

ومع اختراع المحرك البخاري ولد نوع جديد من الطاقة ساهم في دفع جميع العمليات إلى الأمام بفضل تطوير السكك الحديدية وتسريع التبادلات الاقتصادية والبشرية والمادية وساعد في تشكيل المعادن تدريجياً ووضع المخططات لأول المصانع والمدن.

الثورة الصناعية الثانية عام 1870: ثورة العمليات

بعد قرابة قرن من إبتداء الثورة الصناعية الاولى وفي نهاية القرن التاسع عشر ، بدأت التطورات التكنولوجية الجديدة في إظهار مصدر جديد للطاقة: الكهرباء والغاز والنفط. ونتيجة لذلك بدأت صناعات الصلب والنسيج الاصطناعي، والأصباغ والأسمدة في التطور والنمو. كما تم إحداث ثورة في أساليب الاتصال مع اختراع التلغراف والهاتف ووسائل النقل وظهور السيارات والطائرة في بداية القرن العشرين. وأصبحت كل هذه الاختراعات



ممكنـة بفضـل الأبحاث ورأس المال الذي تمحور حول نمـوذج اقتصادي وصناعي يعتمد على «المصانع الكبيرة» الجديدة والنماذج التنظيمية للإنتاج.

وتم إسـتخدام عملية التجميع في إنتاج السـيارات والتي كانت لا تزال مصنوعة باليد في ذلك الوقت.

وظهرت أول سـيارة فورد في عام 1913. وتجدر الاشـارة الى أن الفترة بين اكتشـاف التكنولوجيا وتطبيقها في الصناعة كانت حوالي 90 عاماً.

الثورة الصناعية الثالثة عام 1969: ثورة الإلكترونيات

بعد قرن تقريباً، في النصف الثاني من القرن العشـرين، ظهرت ثورة صناعية ثالثة مع ظهور نوع جديد من الطاقة وهي الطاقة النووية. وشهدت هذه الثورة تطور الإلكترونيات، مع إكتشاف الترانزستور والمعالجات الدقيقة ووسائل الاتصالات وأجهزة الكمبيوتر. وأدت هذه التكنولوجيا الجديدة إلى فتح آفاق جديدة منها أبحاث الفضاء والتكنولوجيا الحيوية. أما بالنسبة للصناعة، فقد أدت هذه الثورة إلى عصر الأتمتة في الإنتاج بفضل اختراعين رئيسيين هما وحدات التحكم القابلة للبرمجة والروبوتات.

وأصبحـت التطبيقات الصناعية حقيقة بفضل أجهزة التحكم القابلة للبرمجة وأنظمة الروبوتات.

الثورة الصناعية الرابعة في العصر الحاضر وفي المستقبل: ثورة المعلوماتية

اسـتعملت الثـورة الصناعية الأولى الماء والبخار لمكننة الإنتـاج، أما الثورة الصناعية الثانيـة فقـد اسـتخدمت الطاقـة الكهربائيـة فـي الإنتاج الضخـم ، فيما تم إسـتخدام الإلكترونيـات وتكنولوجيـا المعلومات لأتمتـة الإنتاج في الثورة الصناعيـة الثالثة. واليوم هنـاك ثورة صناعية رابعة تعتمد على الثورة الصناعية الثالثة والثورة الرقمية التي حدثت منذ منتصف القرن الماضي. وتتميز هذه الثورة الرابعة بالتوسع الهائل بدمج التكنولوجيا والمجـالات الفيزيائية والرقميـة والبيولوجية من أجل تطوير كافـة الصناعات في جميع أنحاء العالم. إن مدى هذه التغييرات وعمقها مؤشـر إلى حدوث تحولات في نظم الإنتاج والإدارة والحوكمة.

على مدى السـنوات الخمسـين الماضية ، ظهر عدد من التطورات في وقت واحد. في عام 1970، على سبيل المثال، أدخلت سلسلة المتاجر الأمريكية «وول مارت» الباركود مما

ساعد على التعرف على المنتجات ومعالجة البيانات بشكل جديد.

في عام 1977، وضع رمز عالمي للسـلع مما سـاهم في إدخال تطورات أخرى أضافت المزيد والمزيد من المعلومات إلى منتجات التعبئة والتغليف، باسـتخدام تنسـيقات يمكن قراءتها بشكل أسرع وبأخطاء أقل.

وفي العام نفسه، صدرت مجموعة التجميع لأول كمبيوتر منخفض التكلفة.

وتتسـارع عجلـة الثـورة الصناعيـة الرابعة مع ظهور إنترنت الاشـياء. وهـي أول ثورة صناعية تعتمد على الرقمنة وليس على ظهور نوع جديد من الطاقة.

وتهـدف صناعـة اليوم والغد إلى ربط جميع وسـائل الإنتاج لتمكين تفاعلها في الوقت الفعلـي. وتعتمـد المصانع الحديثة على الربط بين خط الإنتاج وإنترنت الاشـياء وتحليل البيانات الضخمة ونظم الحوسبة السحابية.

إن التطبيقـات الرقمية الجديدة الخاصة بالقطـاع الصناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعـة أصبحـت هائلة منها الصيانة التنبوئية، وتحسـين عملية صنـع القرار في الوقت الفعلي، وتوقعات المخزون على أساس الإنتاج، والتنسيق بين الوظائف. كل هذه الابتكارات تعمـل تدريجيـاً على تحسـين أدوات الإنتاج وإبـراز الطاقات اللانهائية لمسـتقبل الثورة الصناعية الرابعة مما يضع أسس جديدة لنظام عالمي مترابط.

ويمكن أن تكون هذه الثورة الصناعية الرابعة حافزاً لدمج المزيد والمزيد من الإمكانيات لتشـغيل العمليات الإنتاجية بموارد بديلة. فمصانع الغد تدعمها طاقة الرياح والشـمس والطاقة الحرارية الأرضية وتساهم في إنشاء المدن الذكية.

وفي هذا السـياق من التغيُّرات التكنولوجية والمجتمعية العميقة، لأن الاثنين يسـيران جنبـاً إلـى جنب أثناء الثـورات الصناعية، وفي ظل التحول الرقمـي العالمي يصبح الأمن السيبراني الصناعي بالغ الاهمية.

الفصل الثالث - الإطار التكنولوجي للثورة الصناعية الرابعة

أهم تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

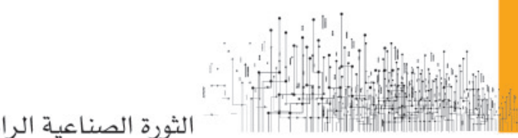
- البيانات الضخمة.
- إنترنت الأشياء.
- الذكاء الاصطناعي.
- رؤية الجهاز.
- الواقع المعزز.
- البيتكوين.

البيانات الضخمة

نعيش الآن في عصر المعلومات، ومعظم ما نقوم به يتأثر بشكلٍ كبير بقدرتنا على الوصول إلى كميات هائلة من البيانات سواء أكان ذلك عبر الإنترنت، أم حواسيبنا، أم هواتفنا المحمولة. والكلمة الرائجة التي تصف هذا الكمّ من المعلومات هي البيانات الضخمة.

وفي العام 2012 حددت الحكومة البريطانية البيانات الضخمة بوصفها واحدة من ثماني تقنيات مستقبلية عظيمة.

إنّ المصدر الرئيسي لهذه البيانات، الذي يستمر في النمو، هو المحتوى الموجود على مواقع التواصل الاجتماعي. فعلى سبيل المثال لدى موقع فيسبوك (Facebook) الذي انطلق في العام 2004 حوالي 2 مليار مستخدم مسجّل (ما يُعادل ربع عدد سكان العالم). ويوميًا يُضاف إلى هذا الموقع حوالي 2.5 مليار محتوى (أي ما يُعادل 500 تيرابايت من المعلومات)، معظمها يُخزّن على شكل صور. ويُقدر أنّ محرك البحث غوغل يُجري عمليات البحث عن المعلومات الموجودة في 15 إكسابايت من البيانات، ويقوم بتلك المهمة بالاعتماد على خوارزمية رياضية ذكية. للبيانات الضخمة مصدرٌ آخر وهو الهواتف المحمولة والذكية، فاليوم يتجاوز عدد الهواتف المحمولة في العالم عدد سكانه. وستقدم الخطة المستقبلية لشبكات الإتصالات قدرة وصول إلى البيانات بمعدل 1 غيغابايت في



الثانية الواحدة بالنسبة لعشرات العاملين في الوقت نفسه وفي نفس المكتب. مما يزيد مئات الآلاف من عمليات الاتصال.

وتصدر كمية هائلة من البيانات الضخمة من الطريقة التي نستخدمها للتعامل مع أجهزتنا، والمعلومات التي تُعطيها تلك الأجهزة عن نمط حياتنا. ففي كل مرة نشتري فيها شيئاً ما من أمازون (Amazon)، أو نستخدم حسابنا البنكي، أو نُشغّل جهازاً كهربائياً، أو هاتفنا، أو نكتب بريداً إلكترونياً، فإننا نُنشئ بيانات تحتوي معلومات يُمكن من حيث المبدأ تحليلها. وعلى سبيل المثال يُمكن تحديد عادات الشراء، أو المواقع المتتبعة وتسجيلها.

إن البيانات الضخمة هي مجموعة من البيانات الضخمة جداً والمعقدة لدرجة أنه يُصبح من الصعب معالجتها باستخدام أداة واحدة فقط من أدوات إدارة قواعد البيانات أو باستخدام تطبيقات معالجة البيانات التقليدية. وتشمل التحديات التي تواجه معالجة البيانات الضخمة: الالتقاط، والمدة، والتخزين، والبحث، والمشاركة، والنقل، والتحليل والتصور.

إن مجموعات البيانات الضخمة تصدر عن العديد من التطبيقات منها : تطبيقات الأرصاد الجوية (علم الطقس)، وعلم الجينات (علم الجينوم)، والمحاكاة الفيزيائية والبحوث البيولوجية والبيئية. ويتم جمع هذه البيانات الضخمة بشكل متزايد عن طريق أجهزة استشعار المعلومات المتنقلة، والتقنيات الحسية الجوية، وسجلات البرامج، والكاميرات، والميكروفونات، وأجهزة تحديد ذبذبات الإرسال (تحديد الهوية بإستخدام موجات الراديو) وشبكات الاستشعار اللاسلكية. وتضاعفت القدرة التكنولوجية العالمية على تخزين المعلومات للفرد الواحد. واليوم يكمن التحدي الذي يواجه الشركات الكبيرة في تحديد من يجب أن يمتلك البيانات الضخمة التي تنتشر عبر الانظمة المختلفة.

إنترنت الأشياء

إن إنترنت الأشياء هي عبارة عن شبكة من الأجهزة المادية والمركبات والأجهزة المنزلية وغيرها من العناصر المتصلة بالأجهزة الإلكترونية، والبرامج، وأجهزة الاستشعار، والمحركات، والاتصال والتي تمكن هذه الأشياء من الاتصال، وجمع وتبادل البيانات. ينطوي إنترنت الأشياء على توسيع نطاق الاتصال بشبكة الإنترنت مما يتجاوز الأجهزة القياسية مثل أجهزة الكمبيوتر المكتبية، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، إلى أي مجموعة من الأجهزة المادية والأشياء العادية. ومن

خلال هذه التقنية المدمجة، يمكن لهذه الأجهزة الاتصال والتفاعل عبر الإنترنت، ويمكن مراقبتها والتحكم فيها عن بُعد. ومع وصول مركبات بدون سائق يزداد الإهتمام بإنترنت الأشياء. لقد تطور تعريف إنترنت الأشياء بسبب تقارب التقنيات المتعددة والتحليلات في الوقت الفعلي والتعلم الآلي وأجهزة استشعار السلع والأنظمة المدمجة وأنظمة الإتصالات وشبكات الاستشعار اللاسلكية وأنظمة التحكم والأتمتة (بما في ذلك أتمتة المنزل والمبنى) وغيرها من التقنيات التي تسهم جميعها في تمكين إنترنت الأشياء.

وغالباً ما تنقسم المجموعة الواسعة من تطبيقات أجهزة إنترنت الأشياء إلى تطبيقات للمستهلك، أو تطبيقات تجارية، أو تطبيقات صناعية، وتطبيقات خاصة بالبنى التحتية.

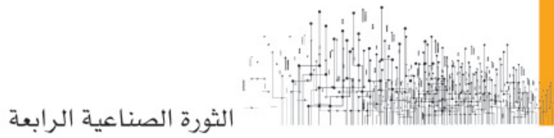
- **تطبيقات المستهلك لإنترنت الأشياء:** يتم إنشاء كم متزايد من أجهزة إنترنت الأشياء في خدمة المستهلك ومنها أجهزة التشغيل الآلي للمنزل، والتكنولوجيا القابلة للارتداء، والصحة، والأجهزة ذات قدرات المراقبة عن بعد وغيرها.
- **التطبيقات التجارية لإنترنت الأشياء:** تشمل هذه التطبيقات الرعاية الطبية والرعاية الصحية والنقل والبناء والتشغيل الآلي للمنزل وغيرها.
- **التطبيقات الصناعية لإنترنت الأشياء:** وتشمل التصنيع والزراعة.
- **تطبيقات البنى التحتية لإنترنت الأشياء:** وتشمل الطاقة والبيئة.

إن الاتجاهات الحديثة في مجال التكنولوجيا في الوقت الحقيقي تهدف إلى دمج إنترنت الأشياء مع أنظمة الانتاج الصناعي عبر وسائل الاتصالات الذكية.

ويظهر نموذج جديد للتصنيع والبيئة يشتمل على كائنات ذكية وذاتية التحكم منها المنتجات الذكية.

الذكاء الإصطناعي

لقد ساعد تحسين تقنيات توليد البيانات ومعالجتها وتخزينها وإقامة الشبكات على جعل تخزين البيانات ومعالجتها أسهل وأرخص من قبل، مما أتاح للمؤسسات التعامل مع الحجم الهائل للبيانات بسرعة عالية وأساليب مختلفة. وتوفر البيانات الضخمة العديد من الفرص جرَّاء تحويل البيانات الأولية إلى معلومات قابلة للاستخدام واتخاذ القرارات. والذكاء الاصطناعي هو أنظمة تحليل ومعالجة البيانات الضخمة تمهيداً لدعم إتخاذ القرارات. ونظراً لتزايد البيانات بشكلٍ كبير، تصبح أدوات وتقنيات التخزين والتحليل



والـذكاء الاصطناعي أكثر أهمية في تسـيير الأعمال وإتخـاذ القرار في مجالات مختلفة منها على سبيل المثال الهندسة المعمارية.

علـى عكس العقود السـابقة، في عصر الثورة الصناعية الرابعة يتم إسـتخدام الذكاء الاصطناعـي فـي تصنيع الأجهزة الذكية التي من شـأنها أن تكون قادرة على التواصل مع بعضها البعض.

وستسـتفيد البيئة الصناعية الجديدة من العديد من الأدوات والتطبيقات الذكية التي تساعد على إنشاء نظام ذكي قادر على أداء المهام المستقلة.

وبـات اليوم مجال الذكاء الاصطناعي قاعدة أساسـية لدعم وتوطيد الثورة الصناعية الرابعة.

رؤية الجهاز

إن رؤية الجهاز هي التكنولوجيا والأساليب المستخدمة لتوفير الفحص والتحليل الآلي المسـتند علـى التصويـر. ومن أهـم تطبيقات رؤية الجهـاز تطبيقات الفحـص التلقائي والتحكم في العمليات وإرشادات الروبوتات والتصنيع.

وتشمل تكنولوجيا رؤية الجهاز عدداً كبيراً من التقنيات والبرمجيات ومنتجات الأجهزة والأنظمـة المتكاملـة والإجراءات والأسـاليب والخبرات. وأصبح اليوم علـم رؤية الجهاز تخصصًا في مجال هندسة الأنظمة ورؤية الكمبيوتر، وهو شكل من أشكال علم الكمبيوتر.

وتهـدف تقنيات رؤيـة الجهاز الى دمج التقنيات الحالية بطـرق جديدة وتطبيقها على حـل مشـاكل العالم الحقيقي بطريقة تلبي متطلبات الأتمتـة الصناعية ومجالات التطبيق المماثلة. ويستخدم مصطلح رؤية الجهاز أيضًا بمعنى أوسع في نطاق المعارض التجارية والمجموعات التجارية مثل جمعية التصوير والرابطة الأوروبية للرؤية الآلية. هذا التعريف الأوسع يشمل أيضًا المنتجات والتطبيقات التي ترتبط في الغالب بمعالجة الصور. وتعتبر الاستخدامات الأساسية لرؤية الجهاز هي التفتيش الآلي والروبوتات وإرشادات العمليات فـي الصناعـة، ورصد الأمن وتوجيه السـيارات والانتـاج الصناعي والعملـي والتخطيط لمتطلبات المشـاريع وإيجاد الحلول الذكية المرتكزة على عملية التصوير والتحليل الآلي للصورة.

ويشـمل مجال رؤية الجهاز عـددًا كبيرًا من التقنيات والبرمجيـات ومنتجات الأجهزة والأنظمة المتكاملة والإجراءات والأسـاليب والخبرات. ورؤية الجهاز هو عملياً المصطلح الوحيد المستخدم في تطبيقات الأتمتة الصناعية وأهمها الأمن وتوجيه السيارات.

الواقع المعزز

الواقع المعزز هو التكنولوجيا القائمة على إسـقاط الأجسـام الافتراضية والمعلومات فـي بيئة المسـتخدم الحقيقية لتوفير معلومـات إضافية على نقيـض الواقع الافتراضي القائم على إسـقاط الأجسـام الحقيقية في بيئة افتراضية. ويستطيع المستخدم التعامل مع المعلومات والأجسـام الإفتراضية في الواقع المعزز من خلال عدة أجهزة سواء أكانت محمولـة كالهاتـف الذكي أو من خلال الأجهزة التي يتم ارتداؤها كالنظارات، والعدسـات اللاصقة. وجميع هذه الأجهزة تسـتخدم نظام التتبع الذي يوفر دقة بالإسـقاط، وعرض المعلومة في المكان المناسب كالنظام العالمي لتحديد المواقع، والكاميرا، والبوصلة ويتم التفاعل معها من خلال التطبيقات.

وقد جذبت تكنولوجيا الواقع المعزز الاسـتثمارات الوافدة من شـركات تكنولوجيا المعلومـات والتواصـل الاجتماعـي. وجميع هذه الشـركات تسـعى بشـكل حثيث إلى تزويـد المسـتهلك بتكنولوجيا يكون لها دور أساسـي في حياتـه وبالتالي بدأت كل من هـذ الشـركات بإجراء بحوث حثيثة في هذه التكنولوجيـا وتخصيص مبالغ لدعم هذه البحـوث، ممـا فتح باب التنافس بين الشـركات على مصراعيه ليكـون لها دور ريادي ومميَّز في هذا المجال.

إن الواقـع المعـزز هو تجربة تفاعلية لبيئة العالـم الحقيقي حيث يتم «زيادة» الكائنات الموجودة في العالم الحقيقي من خلال المعلومات الإدراكية التي يتم إنشـاؤها بواسـطة الكمبيوتر، وفي بعض الأحيان عبر طرق حسية متعددة، بما في ذلك البصرية، والسمعية، واللمسية، والحسية، والجسدية، وحاسة الشم. ويمكن أن تكون المعلومات الحسية المضافة إلـى البيئـة الطبيعية مفيـدة أو مدمرة، وبذلك يغيِّـر الواقع المعزز النظـرة لبيئة العالم الحقيقي ويربط الواقع المعزز الواقع الحقيقي والواقع الإفتراضي بوساطة الكمبيوتر.

إن المبـدأ الأساسـي للواقـع المعـزز هـو جلب مكونـات العالـم الرقمي إلـى تصور الشـخص للعالم الحقيقي ، من خلال دمج الأحاسـيس. ومن أهم تطبيقات الواقع المعزز هـي التطبيقات المسـتعملة من قبل القوات الجوية الأمريكيـة والتطبيقات التجارية ويتم إستخدام تطبيقات الواقع المعزز بشكل واسع في مجال الترفيه. واليوم تستعمل تطبيقات

الواقـع المعزز في تبادل المعرفـة، والتعليم وإدارة المعلومات والانتـاج الصناعي وتنظيم الاجتماعات عن بعد.

وقد ساهمت تطبيقات الواقع المعزز في تحويل عالم التعليم، حيث يمكن الوصول إلى المحتوى العلمي عن طريق المسح الضوئي أو عرض صورة باستخدام جهاز جوال أو عن طريق جلب تجارب تفاعلية إلى غرفة التدريس.

البيتكوين

البيتكوين هي عملة مشفَّرة، وهي شكل من أشكال النقد الإلكتروني. وهي عملة رقمية لامركزيـة أي بـدون مصـرف مركـزي أو مدير واحد، ويمكن إرسـالها من مسـتخدم إلى مسـتخدم عبر شـبكة بيتكوين من نظير إلى نظير دون الحاجة إلى وسـطاء. ويتم التحقق مـن المعاملات بواسـطة عقد الكتروني ومن خلال التشـفير ويتم تسـجيلها في محفظة الكترونية.

وتشير الأبحاث التي أجرتها جامعة كامبردج إلى أنه في عام 2017، كان هناك 2.9 إلى 5.8 مليون مسـتخدم للبيتكوين كما تم اسـتخدام البيتكوين كأداة استثمار، على الرغم من أن العديد من الوكالات التنظيمية تصدر تنبيهات للمسـتثمرين تحذر من مخاطر التداول بالبيتكوين.

الفصل الرابع - الإطار السياسي والتحكيمي للثورة الصناعية الرابعة

أهم المواضيع المطروحة

- الأمن السيبراني.
- تشجيع الابتكار.
- أنظمة التعليم.
- إستراتيجيات تحسين وضمان الجودة.

إستراتيجيات جديدة للأمن السيبراني

يشهد الأمن السيبراني أهمية متزايدة في ظل الثورة الصناعية الرابعة وشدة إعتمادها علـى التحول الرقمي والترابط عبر شـبكات إنترنت الاشـياء. وتتزايـد التهديدات للأمن الداخلـي للحكومـات في كل الدول مـع تزايد إعتمادها على التقنيـات الحديثة والترابط الالكترونـي والبيانات الضخمة. واليوم أصبحت الجرائم السـيبرانية أكثر شـدة وخطورة على الامن الوطني وقد تؤدي الى أضرار مضاعفة. وستزيد تكنولوجيات الثورة الصناعية الرابعة الحاجة إلى رفع مستوى التدابير اللازمة للأمن الداخلي حيث أصبحت تحديات الأمن السيبراني أكبر من أي وقت مضى.

لقد باتت الهجمات السـيبرانية مسـألة حقيقية واقعة، مما يسـتوجب على السلطات ومنظمـات إدارة المخاطـر وضع إسـتراتيجيات الأمن السـيبراني لضمان الاسـتمرارية وتحقيق النجاح لمسيرة الثورة الصناعية الرابعة.

قبل الثورة الصناعية الرابعة كان الأمن السيبراني يقتصر على حماية الناس والمنظمات من التهديدات التقليدية مثل البرمجيات الخبيثة وهجمات الهندسـة الاجتماعية وتشـويه مواقع الويب. وقد شـهدت السـنوات القليلة الماضية تطوراً وكثافة متزايدة في الهجمات السـيبرانية، الموجهة الآن نحو الجريمة المالية والتجسـس الصناعـي وباتت الحكومات مستهدفة وبالاخص البنية التحتية الحيوية لاقتصاديات الدول.

وفي عصر الثورة الصناعية الرابعة يتم ترابط المؤسسـات بالأجهزة الذكية والشبكات الذكيـة مما يشـكل هدفًا مربحًا للغايـة للمجرمين الإلكترونيين الذيـن يجدون الكثير من نقاط الدخول السهلة وغير الآمنة في الشبكات والأجهزة. وأصبحت الهجمات السيبرانية



على البنية التحتية الحيوية والقطاعات الصناعية الاستراتيجية أكثر تكراراً وتعقيداً. مما يؤدي الى خلل في الأداء الطبيعي للمجتمعات وينجم عنه تأثير سلبي على الدول الضحية. ففي الولايات المتحدة الاميركية على سبيل المثال ترى يومياً الهجمات على شبكات الطاقة، وتؤكد آليات الأمن السيبراني تزايد الاضرار من هذه الهجمات مع ظهور التهديدات الجديدة والتقنيات وناقلات الهجوم. ويتحول تركيز الأمن السيبراني عن النهج الكلاسيكي ليشمل حماية الأنظمة المتصلة بالشبكات والبيانات الضخمة.

سياسة الإبتكار الإجتماعي لدعم الثورة الصناعية الرابعة

إن من أهم دعائم الثورة الصناعية الرابعة هو وضع أسس المجتمع المثالي والقيم الأساسية للحرية والعدالة والتضامن. وذلك يستوجب تشجيع الابتكار وإيجاد أفكار ومفاهيم جديدة لتحقيق المجتمع العادل. مما يستوجب التركيز على الموضوعات التالية: القيم الأساسية للحرية والعدالة والتضامن والديمقراطية والمشاركة الديمقراطية ووضع سياسات اقتصادية ومالية لدعم الثورة الصناعية الرابعة وتحفيز الابتكار الاجتماعي لضمان التقدم الاجتماعي.

وتضع الثورة الصناعية الرابعة الاسس لإنشاء مصنع ذكي، يتميَّز بالشبكات الشاملة لجميع أجزاء وعمليات الإنتاج ، والتحكم في الوقت الحقيقي عبر تقنية المعلومات وزيادة استخدام الروبوتات، التي تتحكم في نفسها. وهذا من شأنه أن يساهم في زيادة الإنتاجية من خلال كفاءة الموارد والتقارب بين الإنتاج والتفاعل والعمل والتواصل مما يستوجب كفاءات متعددة وتخصصات جديدة لدعم التنافس الاقتصادي ونشر المعرفة والخبرة والمرونة والإبداع والابتكار وإيجاد عوامل النجاح للشركات وموظفيها.

وهذه الكفاءات لا تظهر من العدم بل تحتاج الى سياسات جديدة لتحفيز الابتكار. ويتعين على جميع فئات المجتمع المدني وقطاع الأعمال والعلوم تطوير فهم منهجي للابتكار من أجل تحقيق التحول الرقمي الشامل للمؤسسات. إن التغيُّرات التي أحدثتها الشبكات الإلكترونية واستخدام البيانات لها تأثير كبير على مختلف القطاعات يفوق تأثير الثورة الصناعية الرابعة على قطاع الإنتاج الصناعي.

إن الثورة الصناعية الرابعة والحديثة ما زالت تفتقر إلى الأساليب المبتكرة ولا يزال غير واضح المسار الذي ستستغرقه الصناعة لمواكبة هذه الثورة، إلا أن هناك فرصاً عديدة منها: الربط الشبكي للعمليات الصناعية في الوقت الحقيقي مما يجعل الإنتاج

أرخص، واستخدام الشبكات الرقمية مما يسمح التلبية المباشرة لمتطلبات العملاء من منتجات وخدمات. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن توفر الثورة الصناعية الرابعة إمكانات هائلة لمنتجات وخدمات وحلول جديدة من شأنها أن تثري حياة الناس اليومية.

وتتميز الابتكارات الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة بالتفاعل بين الابتكار التكنولوجي والاجتماعي. وهكذا، تتضافر الجوانب التكنولوجية والاجتماعية للمساعدة على إجراء عملية تغيير شاملة ومتكاملة. ويتطلب هذا التغيير الفهم الشامل للابتكار وإطار أوسع لسياسة الابتكار. وتزداد أهمية تمويل البحوث ونقل المعرفة من الأوساط الأكاديمية إلى الأعمال التجارية، وتعزيز سياسة تدريب الموظفين والمشاركة، وفعالية العلم ونظام البحث والتطوير، وإنشاء نماذج أعمال جديدة، وإجراء البحوث في تحسين الخدمات، والتنظيم المستقبلي لعالم العمل، والقبول الاجتماعي للتكنولوجيات الجديدة.

وقد ركزت سياسة الابتكار في ألمانيا على تعزيز الابتكار التقني وتطوير التكنولوجيا. وعليه فقد حان الوقت لصانعي السياسة التركيز على تعزيز تنمية الابتكار التقني والاجتماعي.

سياسة التعليم لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة

لقد اتسع نطاق الوظائف التي يحتمل أن تتعرض للتهديد بالزوال بسبب التقدم التكنولوجي والثورة الصناعية الرابعة. فعلى سبيل المثال نرى أن التقدم السريع في استخدام الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع قد يؤدي إلى فقدان الكثير من الوظائف التقليدية. ومع فقدان بعض الوظائف تظهر وظائف جديدة للعمال ذوي الكفاءات العلمية العالية المستوى والتي تخدم أهداف ومتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

إن وظائف المستقبل هي الوظائف التي لا تستطيع الآلات القيام بها وهناك ثلاثة مجالات رئيسية يتغلب البشر فيها على الآلات وهي مفتاح لخلق فرص العمل في المستقبل:

مجالات الابتكار والابداع: وتشمل كل شيء من الاكتشافات العلمية إلى التفاعل الإبداعي وريادة الأعمال الاجتماعية . وتجدر الاشارة الى أن الروبوتات لا تمتلك نوعاً من الذكاء العاطفي ولا البراعة البدنية ولا السباحة ولا ممارسة الرقص التي تعطي البشر قدرات استثنائية تفوق قدرات الروبوتات.

لا شك أن التعليم هو في صميم تهيئة الأجيال الحالية والمستقبلية للنمو. ونتيجة لذلك، من الحيوي أن يكون لدينا تعليم يطور الإمكانات البشرية مما يتطلب نظام تعليم جديد

مصمماً لاقتصاد صناعي يساهم في التحول من نظام يقوم على الحقائق والإجراءات إلى نظام يطبق بنشاط المعرفة لحل المشكلات ويحفز التعاون.

إن هذا الامر ليس سهلاً لأن نموذج التعليم القائم لا يزال معتمداً على مقاييس باتت عتيقة ومنها أن التدريس هو التسليم وليس التصميم. وهذا النموذج القديم في التعليم يمكن أن يؤدي في نهاية المطاف الى استبدال المعلمين بالحاسوب وأجهزة الكمبيوتر مما يسيء الى فهم طبيعة التعليم والتعلم، والذي هو نشاط شخصي واجتماعي فريد بين الناس الذين يقدمون الخدمات لكل المتعلمين.

وباتت الاحتياجات المتغيرة والمواهب الفريدة من أبرز الاهتمامات لدفع عجلة الثورة الصناعية الرابعة.

إن تصميم المناهج الدراسية الجديدة وتصميم خبرات التعليم التي تشجع المتعلمين على صنع الأشياء عن طريق التعاون بشكل مبتكر لحل تحديات العالم الواقعي هو مفتاح النجاح في ظل الثورة الصناعية الرابعة. وسوف ننجح بالعمل إلى جانب أجهزتنا بدلاً من التنافس معها، من خلال برمجة هذه البرامج بدلاً من التخوف منها.

كان التعليم في العصور القديمة يقتصر على عدد قليل من الناس المحظوظين. وفي عصر النهضة وبعد الثورة الصناعية الاولى، تغير مفهوم التعليم، مع التركيز بشكل أكبر على تنمية الناس وتزويدهم بالتعلم والمهارات الأساسية. وأصبح التعليم المسؤولية الأساسية للدولة.

ومع ظهور المطابع وتأسيس الجامعات، تطورت عملية التدريس ومفهوم التعليم العالي الرسمي.

وفي ظل الثورة الصناعية الرابعة، أثرت التكنولوجيا على كل جوانب الحياة اليومة وبما في ذلك قطاع التعليم. وقد وفرت التكنولوجيا الحديثة منصة ساهمت في توسيع نطاق الوصول إلى التعليم بشكل كبير وغيرت طرق التعليم. وتحولت القاعة التقليدية للتدريس والمحاضرات الى قاعة يتم فيها دمج أدوات وتقنيات جديدة في التدريس تساعد الطلاب على التعلم بشكل فعلي وتقديم المعلومات المستهدفة لهم بشكل أكثر فعالية من السابق.

إستراتجيات تحسين وضمان الجودة

إن الثورة الصناعية الرابعة تستوجب وضع سياسات تساهم في زيادة الابتكار في

أساليب التدريس وتوفير فرص التعلم المدعومة بواسطة التكنولوجيا ووضع سياسات رفع مستويات الجودة.

ففي ظل الثورة الصناعية الرابعة أصبح مفهوم الجودة يشمل رقمنة إدارة الجودة. والأهم من ذلك هو تأثير هذه الرقمنة على تكنولوجيا الجودة والعمليات والأشخاص. ولا يحل مفهوم الجودة الحديث محل مفهوم الجودة التقليدي بل يبني عليه لتحسين الجودة.

وفي ظل الثورة الصناعية الرابعة بات تحسين الجودة والمراقبة من الاولويات لتمكين قدرات المؤسسات ورفع أداء العمل والتحفيز على الابتكار وأساس لوضع نماذج الأعمال المتطورة. ومع ذلك، لا ترتكز الكثير من المؤسسات على سياسات الجودة.

وتعتبر اليوم رقمنة الجودة القائمة على تقنيات الجودة الحديثة مهمة لجميع مجالات العمل وبشكل خاص لتحسين الجودة وحل تحديات الجودة وتوفير الحلول الجديدة.

ويتوجب على قادة الجودة تحديد أولويات وخطط الجودة ونهج الشركات تجاه الجودة ويتعين على المصنعين وضع معايير تقييم مدى جودة الأداء.

وقد قامت بعض الشركات بالفعل بنشر تحليلات الجودة، والتطبيقات، والبيانات، واستراتيجيات الاتصال لتحسين الجودة وتحقيق الفوائد منها.

الفصل الخامس - الإطار التنظيمي للثورة الصناعية الرابعة

أهم المواضيع المطروحة

- الإطار التنظيمي للثورة الصناعية الرابعة.
- تحديث نظام العمل.
- العصر التكنولوجي الجديد.
- أنواع الشركات.

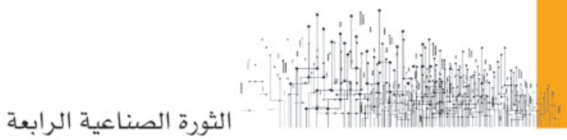
إبتكار الإطار التنظيمي للثورة الصناعية الرابعة

لقد أصبح تشجيع الابتكار مهمة منصوص عليها في جدول أعمال معظم الحكومات والجامعات والشركات والمهنيين والمجتمع المدني كوسيلة لتسهيل آلية التكيُّف في المجتمع في ضوء عدد من القضايا الإقتصادية والإجتماعية والبيئية. لقد دفعت مجموعة من قضايا المجتمع إلى التركيز أكثر فأكثر على الإبتكار مما يخلق منافسة شديدة في سوق العمل ويساهم في تعزيز الاقتصاد وتشجيع فرص العمل الجيدة الناشئة عن التقدم التكنولوجي وتحسين الكفاءة في تطوير المنتجات والمعدات الصناعية الجديدة وتحسين عمليات الإنتاج والتوزيع مع التعامل مع الندرة المتزايدة للموارد الطبيعية.

إن وضع الاطار التنظيمي للثورة الصناعية الرابعة يستوجب النظر في العديد من العناصر المتطورة اللازمة لخلق الظروف الملائمة لتغذية وتنمية الإبتكار.

تعاون الأوساط الصناعية

إن التعاون بين الأوساط الأكاديمية والصناعية أصبح عنصراً حاسماً في تحفيز الإبتكار مما يساعد في تنمية المهارات (التعليم والتدريب)، وتوليد المعرفة واكتسابها وتبنيها (الابتكار ونقل التكنولوجيا)، وتعزيز روح المبادرة (المشاريع الناشئة والتطبيقات). إن فوائد الروابط بين الجامعات والصناعة واسعة النطاق، فهي تساعد في تنسيق برامج البحوث والتطوير الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة، وتحفيز الاستثمار العام والخاص في البحوث والتطوير، واستغلال أوجه التآزر والتكامل بين القدرات العلمية والتكنولوجية.



كما وأن تدريب العمالة على العمل والتنقل بين القطاعين العام والخاص يساهم في تعزيز التعاون ورفع مستويات الأنشطة البحثية.

التحول الجذري في نماذج العمل

في ظل الثورة الصناعية الرابعة والترابط بين المصانع والمؤسسات تتلاشى حدود المعرفة وتصبح خارج نطاق المؤسسة، ويكمن التحدي في الاستفادة من المعرفة وإدارتها من أجل بناء ميزة تنافسية جديدة. إن تقنيات الانتاج الجديدة والذكية تمهد الطريق لعصر تكنولوجي جديد من شأنه أن يغير جذرياً سلاسل الإنتاج والصناعة ونماذج الأعمال. وتجد العديد من الشركات الصناعية نفسها في موقع فريد فيما يتعلق بالثورة الصناعية الرابعة يحتم عليها اعتماد مبادرات التحول الرقمي على نطاق واسع لكي لا تتخلَّف ولكي تتمكن من البقاء.

أنواع الشركات

وعليه فإنه في ظل الثورة الصناعية الرابعة يمكننا تقسيم الشركات إلى ثلاث شرائح:

■ **الشركات المتقدمة**: وهي الشركات التي تؤمن بقوة بالقيمة التجارية لتبني حلولاً تكنولوجية جديدة للتحول الرقمي وهي جاهزة لاستخدام التقنيات الجديدة.

■ **الشركات التابعة**: وهي الشركات التي تحاول مواكبة التطورات ولكن تتأخر في الاستعداد للثورة الصناعية الرابعة.

■ **الشركات المتخلِّفة**: وهي الشركات التي لم تدرك بعد القيمة التجارية للحلول التكنولوجية الجديدة وهي متأخرة في الاستعداد لتبني التقنيات الجديدة.

ستوفر الثورة الصناعية الرابعة إمكانات أكبر في رفع كفاءة الأداء وزيادة الإنتاج وتأمين مستويات أعلى من التدابير الوقائية.

الفصل السادس - الممارسات الخاصة بالثورة الصناعية الرابعة

أهم الممارسات

- إعادة هندسة المؤسسة.
- ريادة الثورة الصناعية الرابعة الرقمية.
- التسويق في عصر الثورة الصناعية الرابعة.
- الإستثمار في الثورة الصناعية الرابعة.
- فرص جديدة لنمو الأعمال.

إعادة هندسة المؤسسة

إن مواكبة الثورة الصناعية الرابعة يقتضي تعزيز القدرة التنافسية في التصنيع وقطاع التكنولوجيا مما يتطلب المزيد من أنشطة البحث والتطوير والتقدم في عدة مجالات رئيسية منها: وضع المعايير الدولية لإعادة هندسة المؤسسات، وإدارة الأنظمة المعقدة، وتطوير البنية التحتية الشاملة للصناعة، ومعالجة قضايا السلامة والأمن السيبراني، وتنظيم العمل وتصميم العمل في العصر الصناعي الرقمي، والتدريب النوعي والتطوير المهني المستمر، ووضع إطار تنظيمي مناسب، وتأمين الموارد.

ولا يزال حتى الآن الإنتاج الذكي مفهومًا مرتبطًا بالعديد من الأسئلة المفتوحة. وتعتبر البلدان الصناعية الغربية مجهزة بقدرات إبداعية عالية، وبنية تحتية متطورة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وقوى عاملة مؤهلة مما يساعدها على تطوير المعايير القادمة والحلول التقنية وكذلك هياكل ونماذج الأعمال المناسبة والمستدامة للثورة الصناعية الرابعة.

ولكن احتياجات البحث والتطوير في ظل الثورة الصناعية الرابعة لا يقتصر على خبرة الإنتاج المتطورة إنما يتطلب أيضًا عناية خاصة بتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإنترنت الاشياء والأمن السيبراني والتجارة الإلكترونية والحكومة الإلكترونية.

القيادة الإلكترونية للثورة الصناعية الرابعة

اليوم تحتاج الشركات العمل على مزيد من التركيز على تلبية متطلبات العملاء، بهدف

مواجهة المنافسة القائمة ونيل القيادة الإلكترونية للثورة الصناعية الرابعة. مما يستوجب مرونة الحركة التجارية وتشجيع الإبتكار.

في السابق كان هناك تركيز كبير على التفاعل مع العملاء وتجربة المستخدم حيث تمت معالجة التحسينات من خلال إعادة هندسة العمليات التجارية والتطبيقات الادارية. ومع ذلك، فإن معظم الشركات، وخاصة الشركات المصنعة، ترى أن هناك ضرورات إضافية منها تطوير تكنولوجيا المعلومات من أجل إعادة هندسة المنتجات والعمليات، ودعم الابتكار وتطوير عمليات لانتاح ودعم التصنيع. وعليه فإنه يتوجب وضع رؤية وإستراتيجية وخارطة عمل للتصنيع الذكي في ظل الثورة الصناعية الرابعة.

المؤسسة الرقمية تفتح فرصاً جديدة لنمو الأعمال

يمكن تعريف أربعة تيارات رئيسية من شأنها أن تؤمن للمؤسسة الرقمية القيادة الإلكترونية:

■ **تكنولوجيا المعلومات وإنترنت الاشياء والعمليات:** وذلك يستوجب وضع الإستراتيجية الرقمية للمؤسسة ودمج كفاءات التكنولوجيا التشغيلية اللازمة لتحقيق المرونة في الابتكار والإنتاج.

■ **هندسة تكنولوجيا المعلومات للمؤسسة الرقمية:** وتوفر أركانًا لتقنية معلومات الأعمال المتكاملة مما يمكّن المؤسسة من تطبيق استراتيجيتها الخارجية وتحقيق مطالبها الكاملة.

■ **إستخدام الذكاء الإصطناعي لمعالجة المعلومات:** وذلك يحقق القدرة على جمع ومعالجة وتخزين مصادر البيانات المتعددة، بأساليب ذكية وقابلة للتطوير مما يتيح الفرصة للمؤسسة الرقمية لتقديم الخدمات المتطورة ويساعد على إجراء التحليلات المتقدمة.

ويتوجب على المؤسسة الرقمية تقييم وتحديد إستراتيجيتها، ووضع خطة عمل على الأمد الطويل لمتابعة رحلتها الرقمية مما يساعدها على تقديم أفضل الحلول للعملاء بشكل متزايد من خلال استغلال التكنولوجيا والرقمنة.

التسويق في عصر الثورة الصناعية الرابعة

تشهد الصناعة تحولاً كاملاً لعمليات التصنيع في ظل الثورة الصناعية الرابعة والتوجه نحو الرقمنة. إن تكنولوجيات التصنيع الذكية (الروبوتات المستقلة، التصنيع الإضافي، القطع بالليزر)، والبيانات الضخمة وتقنيات الواقع المعزز، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية هي بعض التقنيات الجديدة التي تواكب الثورة الصناعية الرقمية.

وأصبح من الضروري زيادة مرونة عمليات الإنتاج والاهتمام الأكبر بتلبية حاجات العملاء لمواجهة التعقيد المتزايد في الأسواق.

وتظهر الدراسات الحديثة أن التقنيات الحديثة في ظل الثورة الصناعية الرابعة تسمح لشركات التصنيع تحقيق معدلات إنتاج أعلى وتطوير منتجات جديدة تلبي حاجات العملاء الخاصة وتساعد على زيادة السرعة والمرونة في الاستجابة لحاجات السوق. وبات من الضروري التخطيط لجدول أعمال البحوث والتكنولوجيا لمواجهة التحديات الرقمية الجديدة.

إن الثورة الصناعية الرابعة هي ظاهرة جديدة تهدف إلى تغيير القواعد الاقتصادية في جميع الصناعات مع الاهتمام الرئيسي بالصناعات التحويلية. والميزة الخاصة بهذه الثورة الصناعية هي الدرجة العالية من التعقيد مقارنة مع الثورات الصناعية السابقة وتستوجب استخدام التقنيات الجديدة بهدف دمج الكائنات والبشر والآلات.

وفي ظل الثورة الصناعية الرابعة تخضع الشركات لثلاثة أنواع من التكاملات: التكامل الأفقي والعمودي والتكامل التنظيمي مما يسمح لها بتحسين كفاءة عمليات الإنتاج بناء على إعتبارات هامة منها زيادة إنتاجية الشركات والدور المتنامي للعملاء في عمليات إنتاج الشركات.

وأثبتت الأبحاث الحديثة أن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ومنها الروبوتات، وتقنيات التصنيع، والقص بالليزر تساعد المؤسسة الرقمية على تقديم أداء أكثر كفاءة وتحسين المعرفة باحتياجات العملاء وإشراك العملاء بشكل أعمق في تصميم وتطوير العمليات والمنتجات وتغيير العلاقة بين المشتري والبائع والاستجابة بسرعة لرغبات العملاء.

وتشير الدراسات الحديثة الى أهمية إستخدام أدوات التسويق الرقمي ووسائل الإعلام الاجتماعية الرقمية لتعزيز القدرات التنافسية على الصعيد العالمي ومساعدة المؤسسات على مواجهة التحديات والتعقيد الكبير الذي يحكم الأسواق الاقتصادية.

وبات من الضروري وضع نهج تسويقي جديد للشركات وإنشاء أنظمة أعمال واستخدام التقنيات الجديدة لفهم العميل وإشراكه في عمليات الإنتاج.

الإستثمار في الثورة الصناعية الرابعة

إن تطوير حلول جديدة للمشاكل الصناعية هو العنصر الأساسي لاستراتيجيات الدول الصناعية الكبرى والشركات الرائدة في العالم. وتحقق التقنيات الرقمية فوائد كبيرة عند تطبيقها على نطاق واسع في النشاط الصناعي وتشمل هذه الفوائد زيادة كفاءة التشغيل وخفض الكلفة، وإبتكار خطوط إنتاج أكثر مرونة وتقصير الوقت لتصنيع المنتج، بالإضافة إلى توفير قدرات أكبر لتقديم المنتجات والخدمات الرقمية ووضع نماذج الأعمال.

وتعتبر تقنيات الثورة الصناعية الرابعة الأداة لتحسين القدرة التنافسية للشركات وتعزيز التكامل في الانتاج، وتشير الاحصاءات الى أن الشركات الكبيرة كانت تستثمر أكثر من 63 ٪ في التقنيات الرقمية وارتفعت هذه النسبة إلى 73 ٪ في الوقت الحاضر.

الفصل السابع - تأثير الثورة الصناعية الرابعة على القطاعات الإقتصادية المختلفة

القطاعات الإقتصادية الرئيسية

- القطاع المالي والمصرفي.
- سلسلة التوريد العالمية.
- التعليم.
- سوق العمل.
- الصحة.
- التصنيع.

القطاع المالي والمصرفي

لقد أثارت العملة الرقمية اللامركزية «بيتكوين» والعملة المشفرة «كريبتو كارنسي» قدراً كبيراً من الاهتمام في مجتمع التكنولوجيا، إلا أن إمكانيات هذه العملات الرقمية في دعم التمويل الإجتماعي والتضامني لم تختبر بعد.

إن البيتكوين هي عملة رقمية ونظام دفع عالمي يمكن مقارنتها بالعملات الأخرى مثل الدولار أو اليورو، لكن مع عدة فوارق أساسية، من أبرزها أن هذه العملة هي عملة إلكترونية بشكل كامل يتم التداول بها عبر الإنترنت فقط من دون وجود فيزيائي لها. وهي أول عملة رقمية لامركزية، فهي نظام يعمل دون مستودع مركزي أو مدير واحد، أي أنها تختلف عن العملات التقليدية بعدم وجود هيئة تنظيمية مركزية تقف خلفها. وتتم المعاملات الخاصة بالبيتكوين عبر شبكات إلكترونية بين المستخدمين مباشرة دون وسيط من خلال استخدام التشفير. ويتم التحقق من هذه المعاملات عن طريق عقد إلكتروني يتم تسجيله في دفتر حسابات رقمي يسمى سلسلة الكتل.

ويمكن استبدال البيتكوين بعملات ومنتجات وخدمات أخرى. واعتباراً من فبراير 2015، فقد اعتمد أكثر من 100,000 تاجر وبائع البيتكوين كعملة للدفع. وتشير تقديرات البحوث التي تنتجها جامعة كامبريدج إلى أنه في عام 2017، هناك ما بين 2.9 إلى 5.8

مليون مستخدم يستعمل محفظة لعملة رقمية، ومعظمهم يستخدمون البيتكوين.

ويتضمن جدول أعمال البحث المفتوح في مجال البيتكوين ما يلي:

1. التطوير المستمر وتعميق أسواق البيتكوين العالمية، وتتبع مدى تأثير البيتكوين على التمويل في البلدان النامية: وهناك حاجة أكيدة لدراسات كيفية استخدام العملة الرقمية والاستفادة منها في القطاع المالي والمصرفي.
2. مواجهة التحديات والفرص لاستخدام نظام البيتكوين والعملات الرقمية من منظور الشمولية المالية: وتشمل هذه الاستخدامات نظام الحوالات والحسابات المصرفية البديلة والتمويل للأشخاص الذين لا يمكنهم الحصول على ائتمان من المؤسسات المالية.
3. دراسة مدى إمكانية تفاعل تقنيات الثورة الصناعية الرابعة مع تقنية البيتكوين والعملات الرقمية.
4. وضع خطط واستراتيجيات مالية متكاملة لانشاء المؤسسات المالية الرقمية.

سلسلة التوريد العالمية

تتضمن سلسلة التوريد العالمية العمليات التالية:

■ **عملية الشراء:** وتشمل جميع العمليات والمهام اللازمة لشراء الخدمات أو البضائع من الموردين.

■ **عملية الإنتاج:** وتشمل إنتاج السلع أو تطوير الخدمات وتتضمن العمليات المطلوبة لتحويل المدخلات إلى مخرجات أو منتجات نهائية. المدخلات هي المواد الخام والموارد والتكنولوجيات والمعلومات اللازمة، والمخرجات هي ما يحصل عليه العملاء من المؤسسات.

■ **عملية التخزين:** شهدت عمليات التخزين في المستودعات وإدارة المخزون تطورات كبيرة في العقود القليلة الماضية بسبب تطور دورات حياة المنتج وتقلبات الطلب بشكل متزايد.

■ **عملية النقل:** وتشمل جميع العمليات اللوجيستية لنقل وتسليم المنتجات والبضائع المخزنة من مكان إلى آخر في الوقت المناسب. ومن أهم المؤشرات التي يتعين تحليلها هي قدرة حمولة شاحنات النقل، والوقت المستغرق لتسليم البضائع، والتسليم في الوقت المحدد، وغيرها من المؤشرات.

■ **عملية البيع:** وتتضمن عملية البيع أو الوفاء إتمام تسليم الطلبات ضمن الجدول المتفق عليه. وهناك اختلافات وفوارق كبيرة في تطبيقات البيع في مختلف المؤسسات نظراً لاعتمادها على طرق خاصة في توثيق المعلومات حول البيع ودراسات السوق وخطط المحافظة على العملاء الحاليين. وتتضمن مؤشرات الأداء الرئيسية لعمليات البيع توفير المنتج، وتجربة العملاء، والوقت المستغرق للاستجابة وتلبية حاجات السوق، والوقت المستغرق لدخول المنتج إلى السوق.

وعليه فإن العمليات الخاصة بسلسلة التوريد الأكثر تأثراً بالثورة الصناعية الرابعة تشمل عملية تلبية الطلبات والنقل اللوجستي ودراسة الاسواق واحتياجات العميل. وتستفيد هذه العمليات من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة التي تشمل الواقع المعزز، والطباعة الثلاثية الأبعاد، والترابط الالكتروني عبر شبكة إنترنت الاشياء، والذكاء الإصطناعي، ورؤية الجهاز، وتحليلات البيانات الضخمة، والروبوتات، وغيرها من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

قطاع الصناعة

في ظل الثورة الصناعية الرابعة تشهد الصناعات تحولًا جذريًا في الصناعة التحويلية من خلال إدخال التكنولوجيا الرقمية والإنترنت. مما ينطوي عليه تحسينات ثورية في عمليات التصميم والتصنيع والعمليات والخدمات الخاصة بتصنيع المنتجات والأنظمة.

ويعتمد المصنع الذكي الحديث على استخدام التطورات الجديدة المبتكرة في التكنولوجيا الرقمية بما في ذلك الروبوتات المتقدمة والذكاء الإصطناعي، وأجهزة الاستشعار، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، والتقاط البيانات والتحليلات، والتصنيع الرقمي (بما في ذلك الطباعة الثلاثية الأبعاد)، وبرامج نماذج التسويق، وتطبيقات الاجهزة المحمولة، والمنصات التي تستخدم الخوارزميات لتوجيه السيارات بما في ذلك أدوات الملاحة والمركبات الذاتية القيادة.

وفي ظل الثورة الصناعية الرابعة سيتمكن مصنع المستقبل من الربط بين الآلات والبشر في النظم السيبرانية وتقديم المنتجات الذكية والعمليات الصناعية التي تسمح للصناعة بمواجهة التغيُّرات السريعة في أنماط السوق.

كما تحفز الثورة الصناعية الرابعة على استخدام البيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والذكاء الإصطناعي لانشاء بيئة صناعية تستطيع الأجهزة الذكية من خلالها التواصل مع بعضها البعض، ليس فقط من أجل تمكين أتمتة خطوط الإنتاج ولكن أيضًا لتحليل وفهم مستوى معين من مشكلات الإنتاج، وذلك بإعتماد حد أدنى من المشاركة البشرية لحل مشكلات الإنتاج.

وعلى المصنع الذكي وضع استراتيجيات ونماذج عمل لتحقيق تكامل أفقي، مما يوفر بالتالي مستويات عالية من المرونة، والاستجابة بشكل أسرع لاحتياجات السوق، وتحديد التغييرات في متطلبات العملاء والاستفادة منها في جميع خطوات الإنتاج من التطوير إلى التوزيع.

ولعل أبرز فوائد الثورة الصناعية الرابعة هي زيادة المرونة في الانتاج، وتحسين معايير الجودة، والكفاءة والإنتاجية مما يسمح للشركات تلبية طلبات العملاء، وخلق القيمة المضافة من خلال تقديم منتجات وخدمات جديدة باستمرار إلى السوق. علاوة على ذلك، فإن التعاون بين الآلات والبشر يمكن أن يؤثر اجتماعياً على حياة أفضل لعمال المستقبل، خاصة في ما يتعلق بتحسين اتخاذ القرار.

قطاع التعليم وسوق العمل

إن الثورة الصناعية الرابعة لا تؤثر فقط على الإنتاج نفسه، ولكن أيضاً على سوق العمل والنظام التعليمي. فالمنهجيات والتكنولوجيات التي يتعين إدخالها في الشركات لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ليس ممكناً على الفور وذلك لعدة أسباب منها ارتفاع التكاليف المالية ونقص الموظفين المؤهلين والحاجة الى التغيير التكنولوجي في الانظمة والابتكار. مما يؤدي الى إختفاء بعض الوظائف التقليدية وفتح الباب لوظائف جديدة لذوي الخبرات في التكنولوجيا.

إن الثورة الصناعية الرابعة لها تأثير هائل على قطاع التعليم وسوق العمل الذي سيكون مخصص فقط للموظفين المؤهلين والمتعلمين تعليماً عالياً. والمؤسسات التي سوف تتمكن من الاستمرار في مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة هي المؤسسات القادرة على إستيعاب التقنيات الحديثة والاستفادة منها.

وسوف تصبح مهارات ومؤهلات القوى العاملة المفتاح لنجاح المؤسسات في ظل الثورة الصناعية الرابعة. لهذا السبب، يجب أن تركز المؤسسات على تطوير القوى العاملة المؤهلة وذلك بتعزيز دور إدارة الموارد البشرية. وعلى المسؤولين عن إدارة الموارد البشرية في المؤسسات التركيز على تنمية الموارد البشرية، أي التعليم والتعلم، وتدريب الموظفين لرفع الكفاءات التقنية.

ويمكننا تجميع وتصنيف الكفاءات في أربع مجموعات رئيسية هي الكفاءات التقنية والمنهجية والاجتماعية والشخصية. وعليه فإن متطلبات مؤهلات ومهارات الموظفين في المستقبل ستكون أعلى مما هي عليه في الوقت الحاضر لأنه يتحتم على المؤسسات استخدام تقنيات جديدة ووسائط ذكية. وعليه يتوجب تغيير نظام التعليم بحيث يتمكن من الجمع بين معلومات العالم الحقيقي والافتراضي.

وسوف يكون لبيئات التعلم الافتراضية دور كبير في تطوير التدريب وتعليم الموظفين الجدد على المهارات المتقدمة.

إن الادوات التقنية والوسائل الجديدة للتعليم هي ذات كلفة مرتفعة مما يؤدي الى خصخصة بعض مؤسسات التعليم العالي أو إنشاء المدارس الثانوية من قبل شركات التكنولوجيا الكبرى.

إن التغيير الذي تفرضه الثورة الصناعية الرابعة لا يمكن القيام به فجأة، بل هو تغيير تدريجي. وعلى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم القيام بهذا التغيير على عدة مراحل للتمكن من تحديد الوظائف والخبرات والمهارات التقنية الجديدة المطلوبة.

قطاع الصحة

نشهد اليوم ثورة رابعة في الرعاية الصحية بفضل إستخدام البيانات الضخمة والذكاء الإصطناعي وإستخدام أنظمة السجلات الصحية الإلكترونية لإجراء التحليلات الدقيقة. وعلى مدى السنوات القليلة القادمة، من المرجح أن يتغير بشكل أساسي كيفية تقديم الرعاية الصحية وسوف نتمكن من قياس النتائج المترتبة عليها.

ولكي نفهم عوامل هذه الثورة الرابعة في الرعاية الصحية من جوانبها المختلفة ومكوناتها وآثارها المحتملة علينا فهم تطورات الثورة الصناعية الرابعة والتقنيات الخاصة بها.

ما نشهده اليوم هو إستخدام التقنيات الجديدة في جمع وتحليل البيانات الخاصة بالصحة وإستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعي ورؤية الجهاز في التحليلات الطبية. إن

التركيز على التعاون والترابط والتقارب سـيجعل الرعاية الصحية أكثر تنبؤاً وتخصيصاً. ولا يقتصـر الأمـر على الكمية الضخمة من البيانات المتوفرة للأطباء، ولكن على القدرة على استخلاص الأفكار من البيانات التي يتم التقاطها وإمكانية نقل هذه البيانات. وتسمح قابليـة نقـل البيانات للمرضـى وأطبائهم بالوصول إليها في أي وقـت وفي أي مكان، كما تسـمح التحليلات الحديثة القيام بعمليات التشـخيص والاستجابات الطبية بشكل أفضل وأكثر تناسقاً وفعالية مما يساعد في إتخاذ قرارات أفضل.

وبذلك تتحول الرعاية الصحية من نظام قائم على رسوم مقابل الخدمة إلى نظام قائم على القيمة المضافة الذي يقيس النتائج ويضمن الوقاية الصحية. ففي الولايات المتحدة الاميركيـة أعلنـت وزارة الصحة أن 90 ٪ من الرعاية الطبية سـوف تنتقل إلى نظام قائم على القيمة المضافة.

التصنيع

إن مسـتقبل التصنيـع في ظل الثورة الصناعية الرابعـة يرتكز على الآلات الذكية التي تمكن الناس والعمليات والمنتجات والبنية التحتية من التنسـيق بسلاسـة، وتطوير تصنيع السلع بأقل وقت وكلفة، وتلبية توقعات العملاء إن لم يكن تجاوزها.

إن الثـورة الصناعية الرابعة هي نقطة انعطاف للابتـكار والتغيير في مجال التصنيع. ويحدث هذا التغيير من خلال تقارب العالمين الحقيقي والافتراضي (الأنظمة الفيزيائية السـيبرانية)، فضلاً عن تقدم أجهزة الاستشـعار والمعالجات وتقنيات الإنترنت. ويسـمح ذلك بتدفق أسرع واستخدام أكثر فاعلية للمعلومات على نطاق واسع أكثر مما كان ممكناً مـن قبـل. إن التداخل العميق بين الآلات الافتراضية والفيزيائية يفسـح المجال لإمكانية تحويل سلسلة القيمة الصناعية من الموردين إلى العملاء. وتسمى هذه الظاهرة الصناعة الذكية.

لقد مكنت تقنيات الثورة الصناعية الرابعة بما في ذلك أجهزة الاستشعار ذات الأحجام الكبيرة من الإندماج في عملية الإنتاج. وتطورت برمجيات المحاكاة بين عمليات التصنيع مما سـاعد على إنشـاء خطوط إنتاج أكثر مرونة وقابلية للتكيُّف. وبدأت المصانع الذكية في الظهور حيث إسـتطاع الجميع من مديري المصانع إلى كبار القادة من المشـاركة في الحصـول علـى المعلومات والتحليلات لتحسـين القدرات التشـغيلية. ونتيجة لذلك، فإن ثلاثة عناصر أساسـية في التصنيع تتقارب على نحو غير مسـبوق مما يفتح الباب لعالم

الصناعة الذكية. وهذه العناصر هي التالية:

■ **المنتجات:** تعمل أجهزة الاستشـعار وأجهزة التحكم والبرامج والتطبيقات الخاصة بها على الحصول على المعلومات في الوقت الفعلي وتطوير المنتجات الذكية كما تمكّن الآلات من اتخاذ إجراءات مستقلة.

■ **الناس:** تسـاعد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة على تزايد الترابط بين الناس مما يتيـح لهم فـرص التعرف على جميع الوظائف والأعمال في مختلـف المناطق الجغرافية، وتزويدهم بالمعلومات التي تساعد على التصميم الذكي.

■ **البنية التحتية:** إن استخدام مكونات البنية التحتية الذكية التي تتفاعل مع الأجهزة المحمولة والمنتجات والأفراد يمكنها أن تعالج التعقيدات بشكل أفضل وتمكن من تصنيع المزيد من البضائع.

الفصل الثامن - نظرة مستقبلية

أهم المواضيع المطروحة

- التوقعات المستقبلية لعام 2025.
- مستقبل الوظائف.
- فقدان بعض الوظائف وفرص عمل جديدة.
- اضطرابات.
- المهارات الجديدة المطلوبة.
- مخاطر وفرص سوق العمل.

التوقعات المستقبلية لعام 2025

وفقا لتنبوءات شركة الإلكترونيات هواوي، فإنه بحلول عام 2025 سيزداد العالم إتصاله مع بعضه البعض، وسيزداد عدد الاتصالات عبر أجهزة الاستشعار الذكية مما يزيد في ترابط العالم كنتيجة مباشرة لتقنيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

ومع توقعات مرتقبة لكم هائل من المعلومات، ستقوم الصناعات بتبسيط عمليات أعمالها وتحسين أساليبها وإطلاق العنان للإبتكار الصناعي للإستفادة من مزايا هذا العدد الهائل من الاتصالات. إن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والحوسبة السحابية، والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء سوف تنقل العالم الى عصر حضارة جديد في ظل الثورة الصناعية الرابعة مما يضع أمام الصناعات الحديثة درجة غير مسبوقة من التكامل بين المعلومات والاتصالات والتصنيع والأنظمة. وسيتم تحويل سوق العمل وسوف تنشأ فرص جديدة للعمل ولكن مخاطر فقدان الوظائف ستزيد مع تزايد الاعتماد على الروبوتات في الصناعة والانتاج والخدمات مما يقلل الحاجة إلى اليد العاملة البشرية.

مستقبل الوظائف

وفق تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي حول مستقبل الوظائف، فإن الثورة الصناعية الرابعة، جنباً إلى جنب مع غيرها من التغيُّرات الإجتماعية والإقتصادية والديموغرافية،



ستحول أسواق العمل في السنوات القادمة، مما يؤدي إلى خسارة صافية لأكثر من 5 ملايين وظيفة في مختلف القطاعات الإقتصادية المتقدمة والناشئة. وسيشهد سوق العمل العالمي تزايداً في طلب المهارات العالية المستوى في مختلف الوظائف والصناعات في جميع أنحاء العالم وذلك بسبب تزايد إستخدام التقنيات الحديثة مثل الذكاء الإصطناعي، والواقع المعزز، والروبوتات، والبيانات الضخمة، والطباعة الثلاثية الأبعاد، وعلم الوراثة، والتكنولوجيا الحيوية . وهذا الطلب المتزايد للخبرات والمهارات العالية المستوى قد يتسبب في خلق اضطرابات على نطاق واسع في نماذج الأعمال وأسواق العمل في السنوات القادمة.

وسوف يشهد العالم خسارة الملايين من الوظائف التقليدية في حين ستتزايد فرص العمل في مجالات الكمبيوتر والرياضيات والهندسة المعمارية والرعاية الصحية والطاقة والخدمات المالية والاستثمار وتكنولوجيا الاتصالات والخدمات المهنية والإعلام ومجالات الترفيه والمعلومات. مما يستوجب اليوم إجراءات عاجلة لمواجهة التحول الرقمي وآثاره على سوق العمل والحد من تزايد البطالة، كما يستوجب الاستثمار في إعادة توظيف الموظفين الحاليين وتدريبهم لاكتساب مهارات جديدة عالية المستوى.

حوافز التغيير

إن أهم حوافز التغيير في جميع الصناعات هو الطبيعة المتغيرة للعمل نفسه. كما أن التقنيات الجديدة تجعل العمل «في أي وقت وفي أي مكان» ممكناً. وعلى الشركات أن تقوم بتفصيل المهام بطرق جديدة مما يؤدي إلى تجزئة الوظائف في العديد من الصناعات ويتيح الانتشار السريع لنماذج الخدمات القائمة على الإنترنت. وسوف يشهد السوق العالمي المزيد من التغيُّرات الإيجابية والسلبية مما يؤدي إلى تحديات إدارية وتنظيمية جديدة. ومن المتوقع زيادة مخاطر التقلبات الجيوسياسية التي لها تأثير كبير على سوق العمل وخلق فرص العمل الجديدة على المستوى العالمي.

الإضطرابات القادمة على الصعيد الإقليمي

على الصعيد الإقليمي من المتوقع المزيد من الاضطرابات الناجمة عن التطور الديموغرافي والاقتصادي والتكنولوجي لمختلف البلدان. ويعتبر العمل المتغيِّر والمرن أهم محرك للتغيير في الاقتصادات المتقدمة، في حين أن الطبقة المتوسطة سيكون لها دور متزايد في الأسواق الناشئة. ومن المتوقع أن تلعب إمدادات وتكنولوجيات الطاقة

الجديدة الدور الأكبر في دول مجلس التعاون الخليجي، في حين ينظر العالم إلى التكيُّف مع تغيُّر المناخ على أنه المحرك الرئيسي لاقتصاديات الدول. ومن المتوقع تطوراً كبيراً بشكل خاص في تقنيات واستخدامات الإنترنت عبر الهاتف المحمول في عدد من البلدان النامية لما لهذه التكنولوجيا من القدرة على جلب الملايين من العمال والمستهلكين الجدد. وسوف يؤدي عدم الإستقرار في المهارات المطلوبة والمتواجدة إلى التغيُّر السريع في متطلبات المهارات لجميع الوظائف الحالية، مما سيكون له تأثير كبير على رابطة دول جنوب شرق آسيا ودول مجلس التعاون الخليجي واليابان وتركيا والصين والهند.

وهناك توقعات إيجابية في التوظيف في بعض الدول إلا أنه من المتوقع أن تصبح بعض الوظائف زائدة عن الحاجة. وهذه التوقعات مبنية على بيانات التوظيف الحالية.

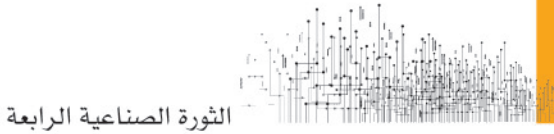
تطوير المهارات المطلوبة

من المتوقع تغيُّر نسبة المهارات العالية المستوى المطلوبة في جميع الوظائف في جميع القطاعات الإقتصادية بحلول عام 2020. وأهم هذه القطاعات هي المالية والمصرفية والاستثمار والبنية التحتية والنقل والإعلام والترفيه والمعلوماتية. ومن المتوقع نمو قوي في العمالة في كل من مجالات العمارة والهندسة والحواسيب وستظهر أنواع جديدة من الوظائف في القطاعات التجارية والمالية.

وسيزداد الاهتمام بأنواع جديدة من الوظائف منها وظائف تحليل البيانات الضخمة ووظائف التسويق ووظائف إدارة الموارد البشرية، مما يتطلب المزيد من المتخصصين في التطوير التنظيمي والعلاقات التنظيمية والحكومية وخبراء نظم المعلومات والمصممين التجاريين والصناعيين.

مخاطر فقدان العمل والفرص الجديدة للعمل

وبينما تتباين التوقعات بإختلاف الصناعات والمناطق، فإن العالم سيشهد المزيد من التطورات في المستقبل مما قد يؤدي الى فقدان العديد من الوظائف وظهور فرص جديدة للعمل. إن من أهم العوائق الرئيسية للتغيير التي حددها كبار مدراء الموارد البشرية هو عدم وجود خطة عمل وإستراتيجيات لمواجهة التغيير الفوضوي الجاري. وسيكون الإضطراب المرتقب في مجال التوظيف واسع النطاق ومن الضروري العمل بشكل جماعي لمواجهة التغيُّرات الناجمة عن الثورة الصناعية الرابعة وسيترتب على ذلك



ضرورة التعاون بدلاً من التنافس في زيادة المهارات. ومن الواجب أن تبادر الحكومات في إجراء تغيير سريع وجذري في أنظمة التعليم للتحضير لسوق العمل الجديد وعلى جميع الشركات والحكومات التعاون في وضع الحلول الجديدة لمواكبة تطورات الثورة الصناعية الرابعة.

مواجهة التحديات العالمية

على جميع الدول توظيف المهارات وتدريب الكوادر البشرية والاستثمار في الثورة الصناعية الرابعة ووضع المقاييس والمعايير الجديدة للتعليم والتدريب وتطوير نظم العمل. بالإضافة إلى ذلك، يتوجب إنشاء شراكات بين القطاعين العام والخاص لمعالجة الثغرات في المهارات والاستعداد لمواجهة تطورات سوق العمل. كما يتوجب التعاون بين مختلف الصناعات لتحليل احتياجات التوظيف والمهارات ووضع الحلول، والعمل بشكل وثيق مع المجتمعات العالمية لتعزيز التوظيف وإغلاق الفجوات بين العرض والطلب على المهارات، وتحسين التعليم.

الفصل التاسع - دروس وعبر من تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في مختلف الدول

الدول الرائدة

- الإمارات العربية المتحدة.
- الإتحاد الأوروبي.
- الصين.
- ألمانيا.

الإمارات العربية المتحدة

إن دولة الإمارات العربية المتحدة تبذل جهوداً وإستثمارات ضخمة في تقنيات الثورة الصناعية الرابعة وبالأخص تقنيات الذكاء الاصطناعي التي من شأنها دفع عجلة النمو للإقتصاد الوطني، ولها تأثير كبير على الخدمات المالية، والرعاية الصحية، وصناعات النقل والتخزين، وزيادة قيمة الناتج من جميع السلع والخدمات والقطاعات.

وتعمل دولة الإمارات العربية المتحدة على وضع إستراتيجيات رئيسية لمواكبة تطورات الثورة الصناعية الرابعة منها تنمية المواهب المحلية باستخدام الذكاء الإصطناعي، وتشجيع إستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعي، وإعداد الجيل القادم من العمال ذوي الكفاءات التقنية العالية المستوى، والحد من تأثير تقلبات سوق العمل.

وبما أن الحكومات في منطقة الخليج تتطلع إلى التحرر من الاعتماد على النفط ، يمكن أن يكون للتطور التكنولوجي دور كبير بمثابة المحرك الرئيسي للنمو الاقتصادي في هذه الدول في المستقبل.

ومع ذلك، للتغلب على التحديات الإقتصادية والإجتماعية التي يمكن أن تنشأ، يتعين على الحكومات في دول الخليج أن تضع خطة عمل ومساراً توجيهياً للتمكّن من جني ثمار التقدم التكنولوجي.

الإتحاد الأوروبي

إن مصطلح الثورة الصناعية الرابعة أصبح مرادفاً للإنتاج الصناعي للمستقبل. ويرتبط

هـذا المفهـوم بالآمال في تحقيـق المزيد من النمو من خلال المزيـد من عمليات الإنتاج الفعالة، وإتباع نماذج الأعمال الجديدة، وتقديم الخدمات والمنتجات الخاصة للمزيد من العمـلاء، وتطويـر الصناعة والخدمـات. ونتيجة لذلك، فقد أطلقت عـدة بلدان صناعية برامـج تمويل جديدة لمختلف مجالات الصناعة وذلـك لمواكبة تطورات الثورة الصناعية الرابعة. وعليه فقد بادرت المفوضية للإتحاد الأوروبي في تمويل مسـيرة التحول الرقمي للاقتصـاد الأوروبـي. ولا تتوقف نشـاطات المفوضيـة الأوروبية في هـذا المضمار على وضع برامج وسياسات الإبتكار المتعددة في بلد أوروبي واحد فقط بل تتعدى ذلك لتعزيز الترابط لمبادرات مختلف الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي في هذا الإطار.

وتعمـل المفوضية الأوروبية على معالجة مختلف القضايـا المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة منها: حماية البيانات وأمن البيانات، ووضع الأطر القانونية والاجتماعية، والمعايير التقنية، ونماذج الأعمال، وتنظيم العمل مما يسـهل مسـار التحول الرقمي في جميع دول الاتحاد الأوروبي.

وتشـمل المبادرات الأوروبية وضع سياسات الإبتكار على عدة مستويات منها الإقليمي والوطني والأوروبي. ويشـارك عدد كبير من الجهات الفاعلة في هذا المسـعى الذي يشار إليه اليوم باسم «الحوكمة المتعددة المستويات»، مما يجعل السيطرة على المجال السياسي وتنسـيقه أكثر تعقيدًا. وقد قامت العديد من الدول الأوروبية في توسـيع نطاق سياسـات الإبتكار لديها ووضع تغيير جذري لمسارها لمواكبة تطورات الثورة الصناعية الرابعة.

الصين

إن الصين على مفترق الطريق ... ولكن هذه المرة لا يتعلق الأمر بالطريق الصحيح أو الخطأ، بل الطريق المؤدي الى قيادة الثورة الصناعية الرابعة.

إننا نشهد ثورة جديدة من شأنها أن تغيِّر بشكل جذري الطريقة التي يعيش فيها الناس ويعملون ويتقدمون سـوياً كمجتمع وأفراد. إن الأمم القادرة على احتضان هذا التغيير هي الأمـم التي سـتزدهر مـع مرافقتها لثـورة التكنولوجيا وما يترتب عليهـا من مجموعة من التطورات الإجتماعية والإقتصادية والجيوسياسـية والديموغرافية على نطاق واسـع. إن الثورة الصناعية الرابعة لها تأثير على جميع مناطق العالم وجميع جوانب حياتنا.

وتواجه الصين اليوم تحديات التغيير لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ورفع مسـتويات وكفاءات القوى العاملة الصينية. إن الصين اليوم تمر بمرحلة انتقالية صعبة من عقود من التقـدم الإقتصادي والتنمية الإجتماعية التي لم يسـبق لها مثيـل إلى تباطؤ وتراجع آفاق النمو في المستقبل.

والسـؤال الـذي يتوارد هو مـا إذا كانت الصين قـادرة على إحتضـان التحول الرقمي التكنولوجي العالمي إعتماداً على خصائصها الاقتصادية والاجتماعية الفريدة، لتكون من الفائزين في ريادة الثورة الصناعية الرابعة.

وتجدر الاشـارة الى أن العديـد من القادة الصينيين للصناعـات القائمة على الإبتكار وعلى تلبية حاجيات المستهلك هم بالفعل قادة عالميون في قطاعاتهم.

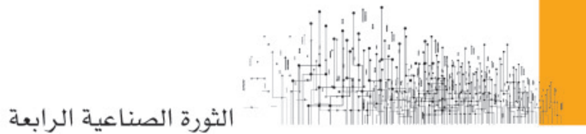
إلا أنـه فـي الصناعات القائمة على الابتكار الهندسـي والعلوم، فإن الصورة لا تزال غيـر واضحة الى حد ما. ومع ذلك ، هناك مسـتويات منخفضة من القدرة التنافسـية للشـركات الصينيـة العاملة في الصناعـات القائمة على العلوم والهندسـة. إن الصين اليـوم هـي من الدول الرائدة فـي العالم من حيث الإنفاق على البحـث والتطوير ودعم المؤسسـات التي تساعد البلاد على الاسـتمرار في النمو الاقتصادي، ودعم الابتكار، ومواجهة التحديات في العمليات التنظيمية، وحماية الملكية الفكرية والإنسانية، وتنمية الموارد البشرية.

إن بـروز الشـركات الصينية كقـادة عالميين في القطاعات المرتكـزة على الإبتكارات العلمية والهندسية ليست سوى مسألة وقت لإستيعاب المجتمع الصيني لثقافة الإبتكار.

وتواجـه مواكبـة الثـورة الصناعيـة الرابعة تحديات فـي التعامل مع الفـرص المتاحة للاسـتفادة منهـا، ويبدو أن قدرة الصين على الإبتكار فـي جميع نواحي صناعتها لها دور رئيسي في مسار البلد نحو التنمية المستقبلية.

إن الصيـن اليـوم هي بالفعل رائدة العالم في مختلـف قطاعات الصناعة القائمة على أسـاس الإبتـكار وتلبية حاجـات المسـتهلك، في حين لا تـزال تعاني من ضعـف القدرة التنافسية في القطاعات القائمة على الهندسة والعلوم.

وبالإطلاع على مدى التزام الصين بتشـجيع البحث والتطوير والنظام البيئي الحالي الـذي يدعـم الشـركات التكنولوجيـة والإبتكاريـة ، نسـتنتج أن الصين إسـتطاعت أن تدعم مسـارها نحـو التنمية الاقتصادية، كما وأن دعمها المسـتمر لإسـتغلال الإبتكار فـي الاقتصـاد وغرس ثقافة الإبتكار يمكن أن يعطي الصيـن دور الريادة العالمية للثورة الصناعية الرابعة.



ألمانيا

فــي الوقت الحاضر، يواجه المصنِّعون الألمان تحديــات العولمة، والتطورات الجديدة في الأسواق العالمية، وتباطؤ عجلة الإبتكار، والمنافسة الشديدة من الدول الآسيوية، مما يؤدي في نهاية المطاف الى ضغوط متزايدة على قطاع الانتاج والخدمات، وتزايد التعقيد في تطبيق التقنيات الجديدة.

وللتصــدي لهــذه التحديات المتعددة الوجوه، يجب إعتمــاد أنظمة مرنة للإنتاج وقابلة للتكييــف مــع المتغيِّــرات والمســتجدات. وفي عــام 2011، أصــدرت الحكومــة الألمانية المشــروع المســتقبلي من أجل الحفاظ على القدرة التنافســية العالمية للموقع الصناعي لألمانيــا يقضي بالاعتماد على تقنيــات الإنترنت الصناعي والرقمنة المســتمرة للتصنيع بهدف إنشاء مصانع رقمية كلياً، ذكية ، ومتصلة مع بعضها البعض.

الفصل العاشر - التوصيات الى جميع فئات المجتمع

أهم المواضيع المطروحة

- كيف نقود الثورة الصناعية الرابعة.
- حجم الإستثمار اللازم.
- دور البنوك.
- دور واضعي السياسات.
- تحديث وسائل التعليم.
- تدريب الكوادر البشرية.

التوصيات للكوادر الأكاديمية

- إعادة هندسة المناهج التعليمية.
- تكثيف التدريب التنفيذي.
- تطوير برامج الإبتكار وبرامج الريادة.
- تطوير المهارات وقبول التغيير.
- التكيُّف مع الممارسات التقنية والإجتماعية الناجمة عن الترابط التقني.
- إعتماد الحلول الوسطية في العمل والتطبيق دون المبالغة والتعقيد.

التوصيات لأصحاب المؤسسات في مختلف القطاعات

- تحفيز الإبتكار في الممارسات.
- إعتماد نماذج أعمال جديدة.
- الإستثمار في التكنولوجيا.
- تدريب العمال.
- وضع السياسات والإستراتيجيات الجديدة.
- إصدار تشريعات جديدة.
- وضع آليات عمل لتطبيق السياسات المعتمدة.

يشـير مصطلح الصناعـة 4.0 إلى الثورة الصناعية الرابعة وهو عصـر المعلومات الرقمية الذي يحتضن مجموعة من التقنيات منها الـذكاء الاصطناعي، ورؤية الجهاز، والروبوتات، والواقع المعزز، والبيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، وجميع أشكال التقنيات الأخرى المشتقة أو التي هي تطبيق لهذه التقنيات.

إن الثـورة الصناعية الرابعة لها إنعكاسـات كبيرة على مختلف القطاعـات، منها القطاع المالي والمصرفي، وقطاع الصحة، والتعليم، والصناعة، وسلسـلة التوريـد العالمية، وغيرها من القطاعات. كمـا ولها تأثير كبير على سـوق العمل والمهارات المطلوبة. مما يترك آثـاراً عميقة للتحول الرقمي تنعكس على كل جانب من جوانب الحياة والافراد.

ومـع دخول عصر الثـورة الصناعية الرابعة والتحـول الرقمي تظهر فـرص وتحديات وتهديدات كبيـرة. وتكمن الفرص فـي التقدم الموعود والازدهـار والترابط. أما التحديات فهي تشـمل التغيير المطلوب في جميع الممارسـات والمهارات الجديدة لفهـم والتعامل مع تعقيدات التقنيات الحديثة المترابطة. في حين أن التهديدات تتمثل في الأمن السـيبراني وسـوء الاسـتخدام والتخلف الإداري وغياب الاستراتيجيات والسياسات العامة والإطار التشريعي مما يعرقل مسار التطور الموعود.

إن الثورة الصناعية الرابعة لا ينبغي لها أن تؤدي إلى حرب بين الإنسان والآلة كما وأنها لا يجب أن تهمش دور الانسان في ظل عهد التقنيات والروبوتات. إن قيادة الثورة الصناعية الرابعة تستوجب إدراك التحديـات والفرص والنجاح في إقامة التوازن بين الإنسـان والتكنولوجيا للحفاظ على إسـتمرارية الحياة بسلاسـة وحد أدنى من التعقيدات وإعتماد قواعد رقمية بنَّاءة وغير مدمرة للانسـانية. ومن هنـا فإن عنوان هذا الكتاب «**الثورة الصناعية الرابعة.. الفرص والتحديات**» هو مسـتوحى من واقع وفرص وتحديات وتهديدات الثورة الصناعية الرابعة. ويعتبر هذا الكتاب مرجعاً كاملاً وشاملاً يساعد على فهم الأطر والتقنيات والتكنولوجيات والمحركات الأساسـية للثورة الصناعية الرابعة. وهو دليل علمـي وعملي لقادة الثورة الصناعية الرابعة في المسـتقبل. وهذا الكتـاب موجه إلى أصحاب القرار والمدراء التنفيذيين والكوادر الأكاديمية والأفراد الذين يرغبون في فهم مسار الثورة الصناعية الرابعة ومواجهة تحدياتها والاستفادة منها.

المحرر: د. سهى معاد

UNION OF ARAB BANKS (UAB)
Headquarter Beirut - Lebanon
P.O.Box: 2416 11 Riad El Solh
Tel: +961 1 377800 - Fax: +961 1 364952
www.uabonline.org